

Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»

	Μεταπτυχιακή Διατριβή
Θέμα	SAP και Υπηρεσίες Ιστού
Επιμέλεια	Πέτρου Χρυσάνθη (ΜΠΣΠ/09017)
Επιβλέπουσα	Επίκουρος Καθηγήτρια κα Πολέμη Δέσποινα

Πανεπιστήμιο Πειραιώς-Τμήμα Πληροφορικής

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στα

Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής



	Τριμελής Επιτροπή
Επίκουρος Καθηγήτρια κα Πολέμη Δέσποινα	
Καθηγητής κος Χρήστος Δουληγέρης	
Λέκτορας κος Κοτζανικολάου Παναγιώτης	



Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	6
1.1 Ιστορική αναδρομή στο SAP	6
1.2 Αρχιτεκτονική του SAP.....	7
1.3 Ιστορική Αναδρομή στις Web Εφαρμογές του SAP.....	9
Palo Alto Designs - Blue Stripe	10
New Design	12
SAP Retail Store	13
ESS and B2B Εφαρμογές (frogdesign).....	13
EWTs, IACs, Web GUI.....	15
HTML Business.....	16
Web GUI για το R/3.....	17
Δεύτερης γενιάς EWT - IACs.....	18
MiniApps.....	19
HTMLB Library – iViews	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	20
2.1 SAP Internet Transaction Server.....	20
2.2 ITS χαρακτηριστικά	21
2.3 Αρχιτεκτονική ITS	21
2.4 Περιβάλλον διαχείρισης του ITS	23
2.5 Τεχνολογία Internet Application Components	26
2.6 Μοντέλα προγραμματισμού του ITS	27
2.7 Δικτυακή Σύνδεση του ITS.....	33
2.8 SAP και φορητές συσκευές.....	35
2.8.1 Τι είναι το ITSmobile	37
2.8.2 Υποστήριξη συσκευών.....	38
2.8.3 Χαρακτηριστικά και δυνατότητες.....	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	40
3.1 Ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων.....	40
3.2 Υπηρεσίες Ασφάλειας και Μηχανισμοί Ασφάλειας	41
3.3 Επιθέσεις Ασφάλειας Δικτύου	43
3.4 Δομή ενός Ασφαλούς Δικτύου για το ITS	45
Α. Ακεραιότητα.....	45
Παράδειγμα Παραμετροποίησης του Δικτύου	46
Β. Εμπιστευτικότητα	50
I. Υπηρεσιακοί Χρήστες (Authenticating Users - Service Users).....	50
II. Ονομαστικοί Χρήστες (Named Users)	50
III. Ονομαστικοί Χρήστες με Πιστοποιητικά (Named Users with Browser Certificates)	52
Γ. Ακεραιότητα.....	53
I. Ταυτοποίηση Συνεδρίας (Session Identifier)	53
II. IP Διευθύνσεις Χρηστών (Client IP Addresses)	54
III. Ρομποτικός Αποκλεισμός (Robot Exclusion)	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	55
4.1 Σελίδα ALV με τη χρήση του Web Dynpro της ABAP	55
4.2 Δημιουργία μιας Web εφαρμογής για RF συσκευές.....	61
Επίλογος.....	77



Πηγές Περιεχομένων Εικόνων

Πηγή Εικόνων 1 έως 4: Gunther Farber, Julia Kirchner, 2005, "ABAP Basics", Galileo Press

Πηγή Εικόνων 5 έως 20: Sap Design Organization, url: <http://www.sapdesignguild.org/>

Πηγή Εικόνων 21 έως 36: Network Integration Guide (BC-NET)", Release 4.6C, SAP AG

Πηγή Εικόνας 39: Sybase, a Sap Company, url: <http://www.sybase.com/>

Πηγή Εικόνας 40: Sybase, a Sap Company, url: <http://www.sybase.com/>

Πηγή Εικόνας 41: Sybase, a Sap Company, url: <http://www.sybase.com/>

Πηγή Εικόνων 42 έως 49: Network Integration Guide (BC-NET)", Release 4.6C, SAP AG



Περίληψη

Με την είσοδο της ηλεκτρονικής εποχής αλλά κυρίως με την καθιέρωση του Διαδικτύου ως εναλλακτικού μέσου για την πραγματοποίηση συναλλαγών, νέες επιχειρηματικές προσπάθειες στράφηκαν προς τη νέα ηλεκτρονική βιομηχανία. Όλο το παραπάνω έχει ως στόχο τον εκσυγχρονισμό των παραδοσιακών επιχειρησιακών διαδικασιών και τη ψηφιακή σύνδεση στα πληροφοριακά συστήματα για την εξοικονόμηση πόρων, την ποιοτική αναβάθμιση των υπηρεσιών των χρηστών και των εργαζομένων. Ο χώρος του E-Business αναπτύσσεται ουσιαστικά και αποτελεί σημαντικό κλάδο του εμπορίου. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα και την αυξημένη ζήτηση των ERP συστημάτων που έχουν λειτουργικότητες στο Διαδίκτυο, όπως για παράδειγμα το λογισμικό της SAP.

Η SAP, αξιολογώντας τις νέες συνθήκες της αγοράς, δημιούργησε λύσεις μέσω του Διαδικτύου, που υποστηρίζουν τις εσωτερικές και εξωτερικές διαδικασίες μιας σύγχρονης επιχείρησης. Οι εργαζόμενοι μπορούν να έχουν εποπτεία, σε πραγματικό χρόνο, όλης της αλυσίδας των επιχειρηματικών λειτουργιών, από τις προμήθειες, την παραγωγή, τη διανομή έως και την πώληση στον τελικό καταναλωτή, μέσω του Web browser από όπου και εάν βρίσκονται. Μέσω «έξυπνων» φορητών συσκευών, όπως κινητά τηλέφωνα και ταμπλέτες, κάθε επιχειρηματίας ή εργαζόμενος έχει τη δυνατότητα να υποστηρίζει όλες τις διαδικασίες της εταιρίας του, ακόμη και εάν δέχεται στοιχεία από διεσπαρμένες βάσεις δεδομένων που βρίσκονται στο Internet.

Με όλα τα παραπάνω, γεννήθηκε η ανάγκη μελέτης της τεχνολογίας του SAP για τις εφαρμογές που υποστηρίζει μέσω διαδικτύου. Η χρήση των Υπηρεσιών Ιστού, σε συνδυασμό με τη χρήση «έξυπνων» συσκευών, με σκοπό την επέκταση των επιχειρησιακών διαδικασιών πέρα από τα όρια του γραφείου, χρήζει μεγάλου επιστημονικού ενδιαφέροντος.

Η παρούσα διπλωματική εργασία δομείται σε τέσσερα μέρη-κεφάλαια, όπου το αντικείμενο τους περιγράφεται παρακάτω:

- ο **Κεφάλαιο 1:** Παρουσίαση μιας σύντομης Ιστορικής αναδρομής του συστήματος SAP, της αρχιτεκτονικής του καθώς και την διαδρομής των Εφαρμογών Διαδικτύου του SAP από τις αρχές του '80 μέχρι σήμερα.
- ο **Κεφάλαιο 2:** Παρουσίαση της τεχνολογίας Internet Transaction Server (ITS) και ITSmobile, υπεύθυνες για την απεικόνιση του SAP σε web περιβάλλον και σε φορητές συσκευές αντίστοιχα.
- ο **Κεφάλαιο 3:** Μελέτη της ασφάλειας του ITS, που βασίζεται στις αρχές της ακεραιότητας, εμπιστευτικότητας και διαθεσιμότητας.
- ο **Κεφάλαιο 4:** Υλοποίηση δύο πρακτικών παραδειγμάτων Web εφαρμογών του SAP. Η πρώτη εφαρμογή είναι μια τυπική web σελίδα απεικόνισης δεδομένων και η δεύτερη είναι μία Web εφαρμογή φορητής συσκευής ραδιοσυχνοτήτων (RF).



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Ανασκόπηση στο SAP και δημιουργία των πρώτων Web εφαρμογών

1.1 Ιστορική αναδρομή στο SAP

Η SAP ("Εταιρία Συστημάτων, Εφαρμογών και Προϊόντων Πληροφορικής"), που ιδρύθηκε το 1972, έχει πλούσιο ιστορικό στην καινοτομία και στην ανάπτυξη επιχειρηματικών λογισμικών. Σήμερα, διαθέτει τμήματα πωλήσεων και ανάπτυξης σε περισσότερες από 50 χώρες σε όλον τον κόσμο. Οι εφαρμογές και οι υπηρεσίες της δίνουν τη δυνατότητα σε περισσότερες από 109.000 επιχειρήσεις παγκοσμίως να λειτουργήσουν αρμονικά, να προσαρμόζονται συνεχώς και να αναπτύσσονται δυναμικά.

Το SAP είναι ένα επιχειρηματικό λογισμικό στην κατηγορία των ERP (Enterprise Resource Planning) που καλύπτει τις εξής περιοχές: Οικονομική Διαχείριση (FI), Ελεγκτική (CO), Διαχείριση Υλικών (MM), Πωλήσεις και Διανομή (SD), Προγραμματισμός Παραγωγής (PP), Διαχείριση Έργων (PS), Συντήρηση Εγκαταστάσεων (PM), Ποιοτικός Έλεγχος (QM), Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού (HCM). Απαρτίζεται από ποικίλες πλατφόρμες υλικού διαφορετικών λειτουργικών συστημάτων και υποστηρίζει εκατοντάδες σχεσιακές βάσεις δεδομένων. Περιλαμβάνονται τεχνολογικές λύσεις όπως: περιβάλλον ανάπτυξης σε ABAP/4 (γλώσσα προγραμματισμού της SAP) και Java, BW (σύστημα δεδομένων αποθήκης), Enterprise Portal (Διαδικτυακή Πύλη για Εταιρείες) και εφαρμογή διασύνδεσης (XI). Πέρα από τα παραπάνω, στη σουίτα περιλαμβάνονται ακόμη εφαρμογές για τη Διαχείριση των Σχέσεων με τους Πελάτες (Customer Relationship Management), Διαχείριση Σχέσεων με τους Προμηθευτές (Supplier Relationship Management), και το Εργαλείο Βέλτιστου Προγραμματισμού για την εφοδιαστική αλυσίδα (Advanced Planner and Optimiser).

Συνεπώς, από το τμήμα υποστήριξης μέχρι την αίθουσα συσκέψεων, από την αποθήκη μέχρι το κατάστημα, από την επιφάνεια εργασίας μέχρι το κινητό, η SAP παρέχει τη δυνατότητα στα άτομα και στους οργανισμούς να συνεργάζονται αποτελεσματικότερα και να χρησιμοποιούν την επιχειρηματική διορατικότητα πιο αποδοτικά. Αυτό επιτυγχάνεται διευρύνοντας την εγκατάσταση του λογισμικού σε όλη την επιχείρηση, αναπτύσσοντας λογισμικό σύμφωνα με τις απαιτήσεις της επιχείρησης και δημιουργώντας λογισμικό για κινητά τηλέφωνα μιας και οι χρήστες μπορούν να συνδέονται στο SAP μέσω Web Browser, μέσω κάποιου φορητού τερματικού ή μέσω του SAPGUI εγκατεστημένο στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Η λύση του SAP επιτρέπει στις επιχειρήσεις να ξεπεράσουν τις δυσκολίες των παραδοσιακών υλοποιήσεων ERP, διασφαλίζοντας παράλληλα όλα τα οφέλη και τα πλεονεκτήματα μιας σύγχρονης, περιεκτικής λύσης λογισμικού. Έτσι, οι εταιρείες μπορούν να εκτελέσουν τις καθημερινές τους εργασίες, αυξάνοντας το βαθμό παραγωγικότητας βασικών λειτουργικών διαδικασιών, όπως:

- **Λογιστική και χρηματοοικονομική διαχείριση:** Υποστήριξη όλων των διαδικασιών που σχετίζονται με τη συλλογή και χρήση πληροφοριών που αφορούν στην οικονομική και λογιστική απεικόνιση μιας εταιρείας.
- **Πωλήσεις και διαχείριση των σχέσεων με τους πελάτες:** Διαχείριση ολόκληρης της αλυσίδας πωλήσεων από την πρώτη επαφή και την υπογραφή συμφωνιών με τον πελάτη, έως και τη διαχείριση των δεδομένων που αφορούν την υποστήριξη μετά την πώληση.
- **Αγορά και διαχείριση προμηθειών:** Οι επιχειρήσεις μπορούν να αξιοποιήσουν στο μέγιστο βαθμό τις διαδικασίες αγοράς προμηθειών, με βάση λειτουργίες που επιτρέπουν τη βέλτιστη ροή των logistics και των οικονομικών συναλλαγών.
- **Διαχείριση αποθεμάτων και διαδικασιών διανομής:** Η λειτουργικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας, από το σχεδιασμό και την οργάνωση μιας αποθήκης, έως και τη

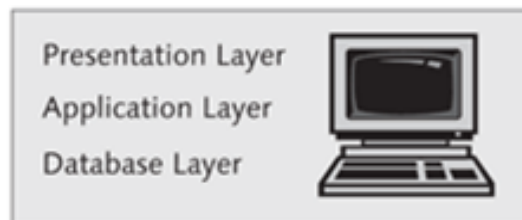


μετακίνηση αγαθών, την παραλαβή και την αποστολή εμπορευμάτων. Παράλληλα, εξασφαλίζει την αυτόματη ενημέρωση των σχετικών λογιστικών καταστάσεων.

- **Σύνταξη αναφορών και διοικητικές δραστηριότητες:** Η λύση προσφέρει εργαλεία σύνταξης αναφορών με βάση τα επιχειρησιακά δεδομένα, ενισχύοντας τη διαφάνεια επί των δραστηριοτήτων και τη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

1.2 Αρχιτεκτονική του SAP

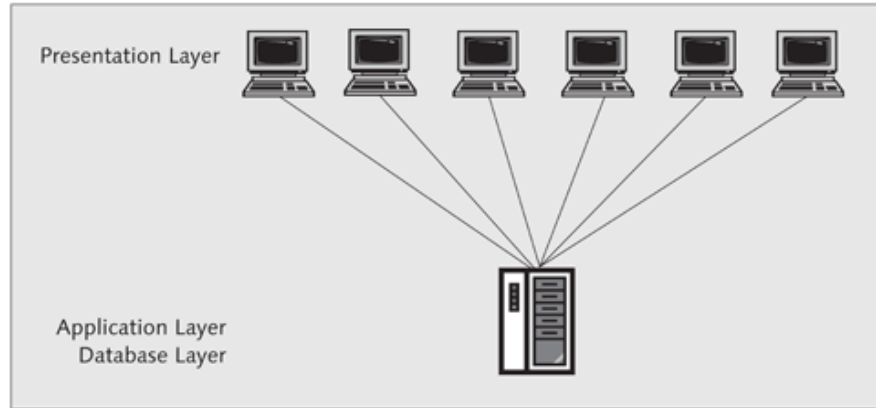
Η SAP παρουσίασε πρώτη φορά λογισμικό λογιστικού χαρακτήρα, το System RF, το 1973. Για αυτή την καινοτομία, χρησιμοποιήθηκαν διάτρητες κάρτες και όπως μαρτυρούν όλα σήμερα, ήταν η αρχή της ίδρυσης μιας συνεχόμενης ανάπτυξης. Από τις κλασσικές εφαρμογές λογιστηρίου, γρήγορα επεκτάθηκε και σε άλλα τμήματα όπως στη λογιστική ενεργητικών στοιχείων και της ελεγκτικής. Το λογισμικό που κάλυπτε αυτές τις εφαρμογές ονομάστηκε SAP R/1 όπου μέχρι τότε υποστηριζόταν σε mainframe υπολογιστές και σε λειτουργικά συστήματα DOS της IBM.



Εικόνα 1: Η αρχιτεκτονική του SAP R/1

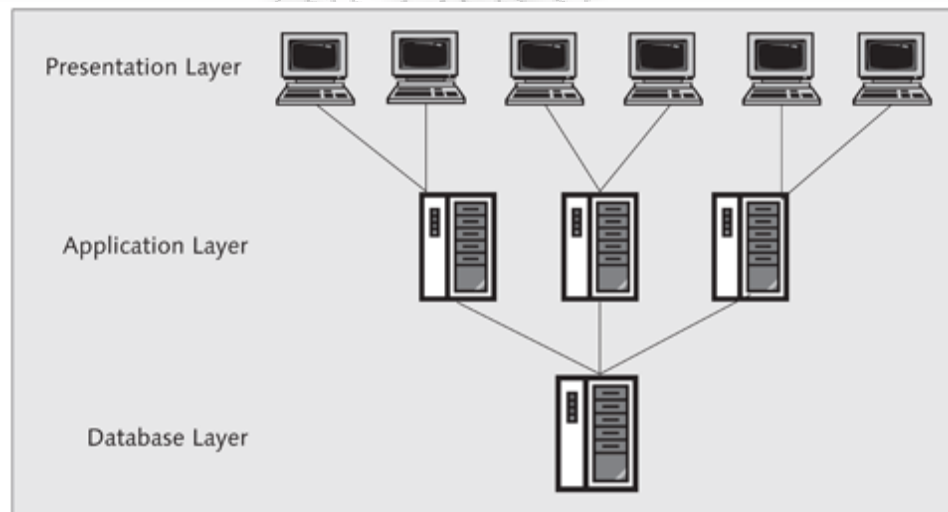
Από τις αρχές τις δεκαετίας του '80, οι IBM mainframe υπολογιστές είχαν να αντιμετωπίσουν έναν αντίπαλο, τους οικονομικούς UNIX Servers. Όλο και περισσότεροι κατασκευαστές υλικού (Siemens, DEC, κτ) εισήλθαν στην αγορά και αυτός ήταν ένας ακόμη λόγος που οδήγησε τη SAP να επανασχεδιάσει την αρχιτεκτονική του λογισμικού της. Αντί να προσδιορίζουν λειτουργικά συστήματα και συμβατές πλατφόρμες υλικού, τα λογισμικά σχεδιάστηκαν ώστε να ήταν πιο ευέλικτα και συμβατά σε mainframe και UNIX συστήματα. Αυτά τα συστήματα που μπορούσαν να χειριστούν όλοι οι χρήστες οδήγησαν στη δημιουργία του SAP. Σε οπτικά μέσα & σκληρούς δίσκους αποθηκεύονται πληροφορίες και δεδομένα ενώ χρήστες και προγραμματιστές δημιούργησαν οθόνες (screens) και πλήκτρα. Τα προγράμματα και οι διεπαφές τους (UI) λειτουργούσαν από τον κεντρικό server που χρησιμοποιούσε μία ιεραρχική βάση δεδομένων (hierarchical database). Αυτό αποτελούνταν από δύο επίπεδα: τον server και τη βάση, στοιχείο που έδωσε το όνομά του στη νέα αρχιτεκτονική του SAP το 1981, το επονομαζόμενο SAP R/2.

Το κύριο στοιχείο της αρχιτεκτονικής του SAP R/2 ήταν το SAP Basis, το οποίο παρείχε ένα διαδραστικό περιβάλλον για τις εφαρμογές στον κεντρικό server και προστασία από διαφορετικά λειτουργικά συστήματα και πλατφόρμες. Ο προγραμματισμός σε αυτό το περιβάλλον γινόταν με μία γλώσσα σαν την γλώσσα μηχανής που εξυπηρετούσε σκοπούς εγγραφής στη βάση. Παράλληλα, χρησιμοποιήθηκε και άλλη μία γλώσσα υψηλού με τα γερμανικά αρχικά ABAP. Η ABAP επέτρεπε την πρόσβαση σε δεδομένα και την ευελιξία να δημιουργεί εφαρμογές από αυτά σε μορφή λίστας. Με τις δυνατότητες αυτές, εξυπηρετούσε τους πελάτες της παρέχοντας παραμετροποιήσεις ανάλογα με τις εκάστοτε απαιτήσεις.



Εικόνα 2: Η αρχιτεκτονική του SAP R/2

Στις αρχές του 1990, η SAP ξεκίνησε να μετακινείται σε μία νέα αρχιτεκτονική με ελάχιστες συμβατές λειτουργίες με το προηγούμενη έκδοση SAP R/2. Η συνεχής ανάπτυξη του αριθμού των μελών και των χρηστών του λειτουργικού του SAP, η παρουσία σε δικτυακούς υπολογιστές και ο πολλαπλασιασμός των γραφικών διεπαφών (GUI) απαιτούσαν ανακατανομή της συνολικής εικόνας του επιχειρησιακού λογισμικού. Το νέο λογισμικό ονομάστηκε SAP R/3 λόγω των τριών επιπέδων που διαθέτει: επίπεδο client, server και βάση. Το όνομα αυτό δόθηκε και στις επιχειρησιακές λειτουργίες που προστέθηκαν, γνωστά και ως **Business Modules**. Τα πιο γνωστά modules του SAP είναι τα Sales & Distribution (SD), Finance (FI), Controlling (CO), Human Resources (HR) και Production Planning (PP).



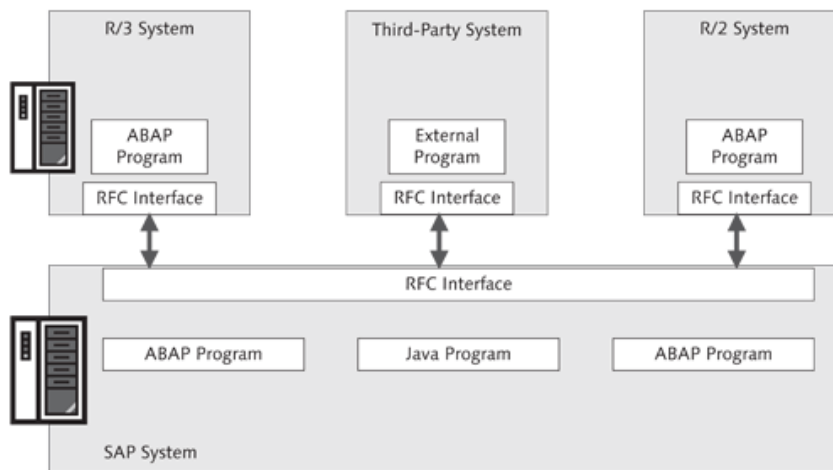
Εικόνα 3: Η αρχιτεκτονική του SAP R/3

Το κύριο χαρακτηριστικό της αρχιτεκτονικής του SAP R/3 είναι ο SAP Application Server γνωστός και ως SAP Basis system. Είναι υλοποιημένος σε γλώσσα προγραμματισμού C και είναι συμβατός με ποικίλες πλατφόρμες όπως UNIX, OS/400, Windows ενώ υποστηρίζει ABAP εφαρμογές στη βάση του. Όλος ο πηγαίος κώδικας κάθε προγράμματος του SAP αποθηκεύεται στη βάση του. Το 1993 η διεθνής πίεση οδήγησε τη SAP να αλλάξει το όνομα της γλώσσας προγραμματισμού από ABAP σε ABAP/4, από τα αρχικά του Advance Business Application Programming Language/4 όπου το 4 σημαίνει ότι είναι γλώσσα τέταρτης γενιάς (4GL).



Στο μεσοδιάστημα του 1999 έως 2002, η SAP ανέλαβε να υλοποιήσει την μεγαλύτερη αλλαγή της αρχιτεκτονικής της, συμβατή 100% με το R/3 η οποία λειτουργούσε ως μία επέκταση που υποστήριζε σημαντικές Internet και Java Τεχνολογίες. Από τότε, ήταν δυνατή η πρόσβαση στο SAP από έναν Περιηγητή Διαδικτύου (Web Browser). Ο ιδιωτικός SAP Web Server που χρησιμοποιήθηκε, υποστήριζε σημαντικά πρωτόκολλα διαδικτύου και δημιούργησε διαδικτυακές πύλες και ενδιάμεσα στοιχεία για να μπορεί να αλληλεπιδρά σε μία ενιαία φόρμα. Έτσι με το mysap.com δημιούργησε άλλη μία αρχιτεκτονική.

Από τον Νοέμβριο του 2001, η SAP εισήλθε επίσημα στην αγορά των παρόχων υπηρεσιών, πρώτα με την αρχιτεκτονική του mySAP και από το 2005 με το SAP NetWeaver, ενώ το 2003 άλλαξε το όνομά της σε mySAP Business Suite. Το 2000 το κύριο στοιχείο του SAP Netweaver ήταν ο SAP Web Application Server, που αποδεικνύει για ακόμα μια φορά τις προσπάθειες για ενοποίηση με τις Υπηρεσίες Ιστού. Στο ίδιο χρονικό διάστημα, η ονομασία «Προγραμματισμός SAP» (SAP Programming) εξελίχθηκε σε «Αντικείμενα ABAP» (ABAP Objects) από τις αντικειμενοστραφείς προσεγγίσεις και η γλώσσα παρομοιάστηκε με την C++ και τη Java. Μέχρι σήμερα, στην ABAP δεν έχουν παρουσιαστεί μεγάλες αλλαγές. Ο πηγαίος κώδικας μεταφράζεται σε έναν ενδιάμεσο κώδικα και εκτελείται σε μία ειδική περιοχή στο SAP Web Application Server, την ABAP Runtime Environment.



Εικόνα 4 : Η αρχιτεκτονική του SAP NetWeaver

1.3 Ιστορική Αναδρομή στις Web Εφαρμογές του SAP

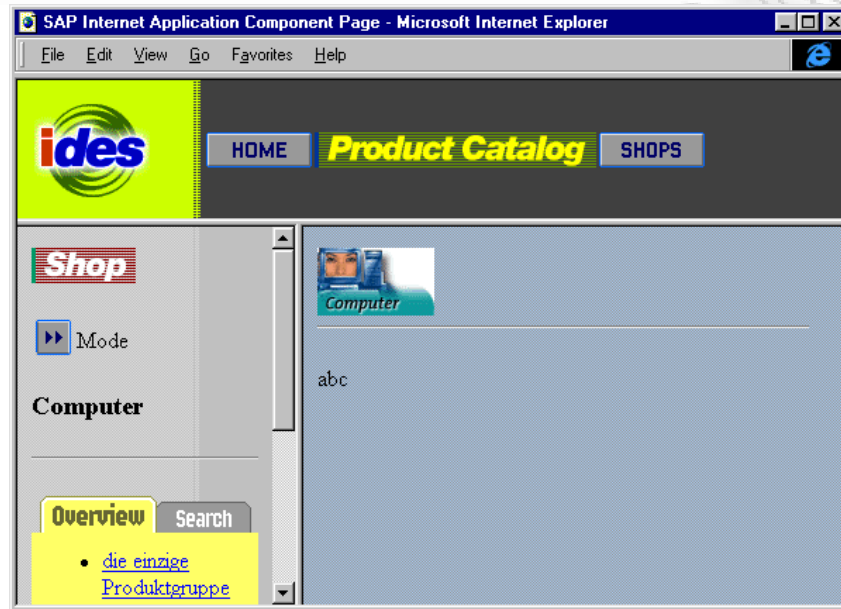
Οι πρώτες εφαρμογές του SAP για το Διαδίκτυο (SAP Web Applications) το 1996 ήταν βασισμένες στην τεχνολογία του ITS (Internet Transaction Server) σε συνδυασμό με τον μηχανισμό που βρίσκεται πίσω από το R/3 (backend). Ουσιαστικά, μια τεχνολογία λειτουργούσε ως ενδιάμεσο στοιχείο (middleware) μεταξύ του R/3 ως frontend, και του browser που χρησιμοποιεί σελίδες HTML για την επικοινωνία με τους χρήστες. Στο παραπάνω σχήμα, η σύνδεση του χρήστη με το SAP είναι επιτρεπτή μέσω SAPGUI.

Αρχικά, οι οθόνες αναπτύχθηκαν με το πρόγραμμα του SAP R/3, Screen Painter και αργότερα ενισχύθηκαν με τη χρήση προτύπων (templates). Η τεχνολογία **R/3 dynpro** προσδιορίζει τα αρχικά στοιχεία (elements) της οθόνης και τις θέσεις τους σε μια σελίδα. Είναι η πρώτη φορά που οι προγραμματιστές θα μπορούσαν να αφαιρέσουν και να αναδιατάξουν στοιχεία, καθώς και να προσθέσουν γραφικά και άλλα χαρακτηριστικά στο πρότυπο της σελίδας. Τα πρότυπα σελίδας δημιουργήθηκαν με την **Business HTML**, μια γλώσσα προγραμματισμού μακροεντολών της SAP. Αυτή η γλώσσα προσέφερε βρόγχους και συνθήκες φροντίζοντας



παράλληλα για τη σύνδεση μεταξύ του dynpro και των στοιχείων της σελίδας HTML. Ο ρόλος του ITS ήταν να μετατραπεί Business HTML σε απλή HTML για να είναι αποδεκτή από τους browsers.

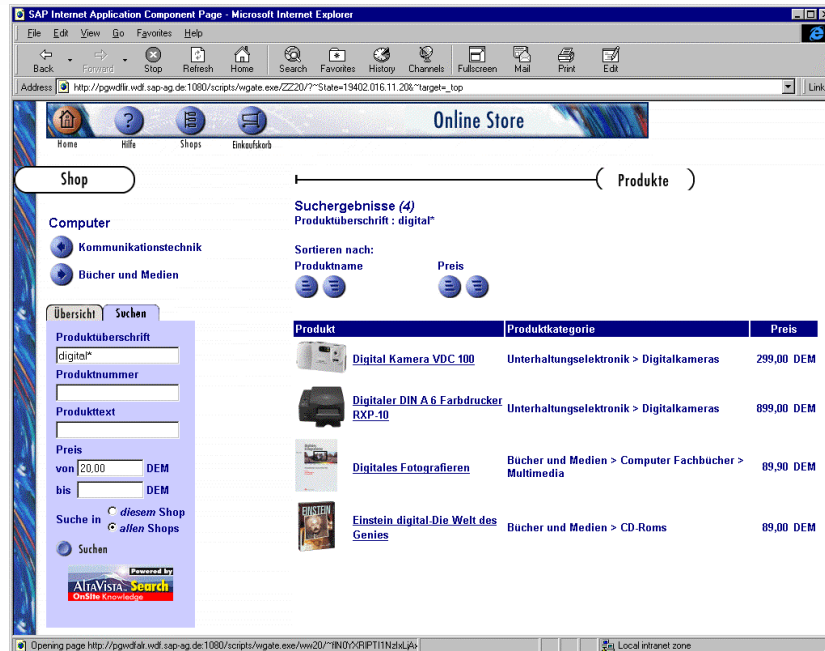
Την πρώτη εφαρμογή, με το όνομα "ides design" ή "Pittsburgh Steel" δημιουργήθηκε από τον Kai Vermeihg, ο οποίος σχεδίασε επίσης τις πρώτες εικόνες του SAP, προσαρμοσμένες κεφαλίδες και κουμπιά. Οι τότε νέες Web εφαρμογές αποτελούνταν από τα πλαίσια, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.



Εικόνα 5: Μία τυπική όψη πρώτης γενιάς "ides" Web εφαρμογών

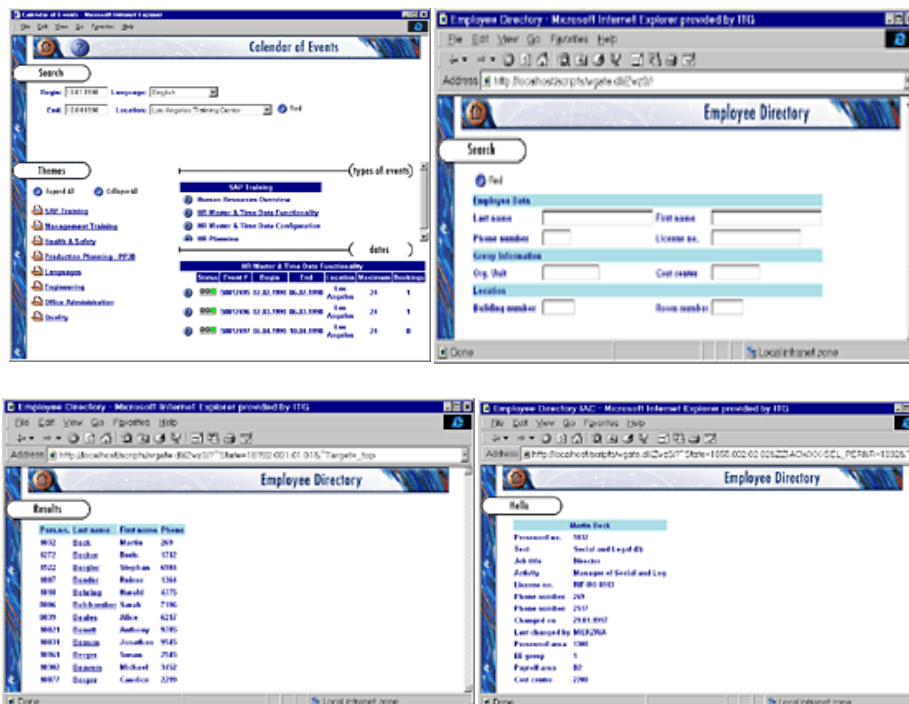
Palo Alto Designs - Blue Stripe

Οι δεύτερης γενιάς Web εφαρμογές έχουν σχεδιαστεί στο εργαστήριο της SAP, το Palo Alto. Εκεί αναπτύχθηκε το μεγαλύτερο μέρος του ITS και δημιουργήθηκε το νέο περιβάλλον ανάπτυξης, το Web Studio. Η εφαρμογή Palo Alto design (εκδόσεις 3.1, 4.0 A και B) είχε το όνομα «Blue Stripe», λόγω της μπλε λωρίδας που διέθετε στα αριστερά. Το 1997, με βελτιωμένη τεχνική βάση, πήρε το όνομα SAPPHIRE.



Εικόνα 6: το "blue stripe" (SAPPHIRE, SAPCOE, 4.0 A)

Αξίζει να δούμε το αποτέλεσμα του «Blue Stripe» σε μία εταιρική εφαρμογή για το τμήμα του Ανθρώπινου Δυναμικού. Συγκεκριμένα, παραθέτουμε τέσσερις εικόνες από τις βασικές οθόνες της Web εφαρμογής που απεικονίζουν την εύρεση στοιχείων των υπαλλήλων μιας εταιρίας με τη μέθοδο της αναζήτησης και προβολή των αντίστοιχων προεπιλεγμένων στοιχείων. Χαρακτηριστικό της εφαρμογής είναι το μπλε χρώμα που κυριαρχεί, που πηγάζει από το όνομα του ίδιου του λογισμικού.





Εικόνες 7α-δ: Web εφαρμογές με "blue stripe" design

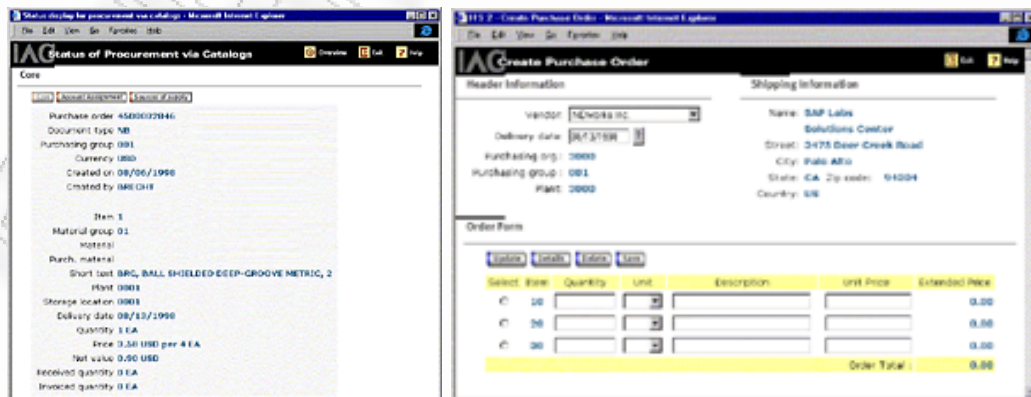
Στην πορεία ο σχεδιασμός άλλαξε με αποτέλεσμα να γίνει πιο ευέλικτος και να προσαρμοστεί στις ανάγκες των πελατών. Προστέθηκε ποικιλία χρωμάτων και νέα σχεδιαστικά μοντέλα για ομοιόμορφο αισθητικό αποτέλεσμα των σελίδων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι παρακάτω εικόνες που δείχνουν τις δύο εκδόσεις μίας ίδιας Web εφαρμογής. Η πρώτη από αριστερά δείχνει το αποτέλεσμα των νέων δυνατοτήτων σε σχέση με αυτή της προηγούμενης έκδοσης.



Εικόνες 8α-β: Δύο εκδόσεις από την ίδια Web εφαρμογή

New Design

Το "Blue Stripe" ακολούθησε μια πιο συμπαγή μορφή που πρωτοεμφανίστηκε το 1998. Το όνομά του "New Design" και ανταποκρινόταν στην SAP R/3 έκδοση 4.5. Υπήρξαν αρκετές τεχνικές βελτιώσεις από τις προγενέστερες εκδόσεις, με τις δύο σημαντικότερες να είναι η βασική υποστήριξη του CSS και η χρήση του Javascript για επικύρωση δεδομένων. Υποστήριξε την HTML 3.2 και τους browsers Netscape 4.x, καθώς και MSIE 3.0 και 4.0. Οι νέες δυνατότητες ήταν καθοριστικές αφού έφεραν νέες, ανανεωμένες σχεδιαστικές συνήθειες στο περιβάλλον του SAP και αποτέλεσαν τον πρόγονο των μεγάλων αλλαγών που ακολούθησαν.



Εικόνα 9 α-β: Θρόνες εντολών αγοράς στο New design



SAP Retail Store

Με την χρήση του "New Design", πολλές SAP Web εφαρμογές δεν ακολούθησαν τα συνηθισμένα σχέδια. Η SAP Retail Store είναι ένα τέτοιο παράδειγμα μιας και είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα λιανικής πώλησης. Χάραξε το πλήρες σύνολο των επιχειρηματικών διαδικασιών που απαιτούνται για τις ποικίλες μορφές λιανικού εμπορίου, με γνώμονα τις ανταγωνιστικές στρατηγικές και τα δίκτυα διανομής. Παρείχε όλες τις απαραίτητες λειτουργίες για τη μοντελοποίηση των επιχειρηματικών διαδικασιών σε ένα κατάστημα λιανικής της εταιρείας. Με το SAP Retail, η SAP προσπάθησε να διαμορφώσει την πλήρη «αλυσίδα αξίας», όλων των κρίκων του εφοδιαστικού αγωγού - από τον προμηθευτή μέχρι τους καταναλωτές. Οι έμποροι λιανικής πώλησης μπορούν να βελτιστοποιήσουν έτσι όλο το φάσμα των επιχειρηματικών διαδικασιών και του ελέγχου στη διαχείριση της ροής των εμπορευμάτων καθώς και των πληροφοριών μεταξύ των πωλητών λιανικής και των καταναλωτών. Όλα αυτά βρίσκονταν σε ένα ευέλικτο Web περιβάλλον που αυτομάτως έκανε τις καθημερινές επιχειρησιακές διαδικασίες πιο εύκολες.



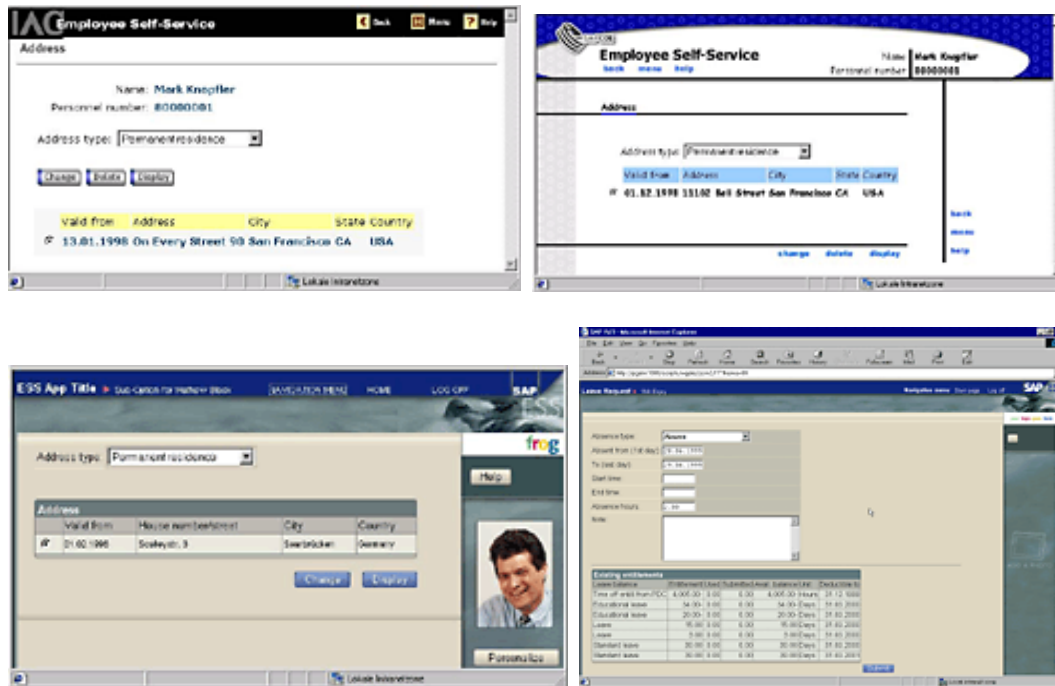
Εικόνα 10 α-δ: SAP Retail Store

ESS and B2B Εφαρμογές (frogdesign)

Στη συνέχεια ακολούθησαν το Portal Employee Self-Service (EP-ESS), εφαρμογές που ξεκίνησαν με το "Pittsburgh Steel". Το Portal Employee Self-Service (EP-ESS) ήταν μέρος της σουίτας εφαρμογών του SAP NetWeaver Portal. Η σουίτα αποτελείται από δύο περιπτώσεις επιχειρηματικών διαδικασιών που γίνονται ιδιαίτερα αισθητές στην αγορά, οι οποίες επιτρέπουν και υποστηρίζουν μεγάλο αριθμό ταυτόχρονων χρηστών στη δικτυακή πύλη. Το γραφιστικό περιβάλλον εξελίχθηκε από την Frogdesign η οποία συμμετείχε στο σχεδιασμό των εφαρμογών Web που βασίζονται στην γλώσσα **HTML Business** που θα δούμε παρακάτω. Χαρακτηριστικό

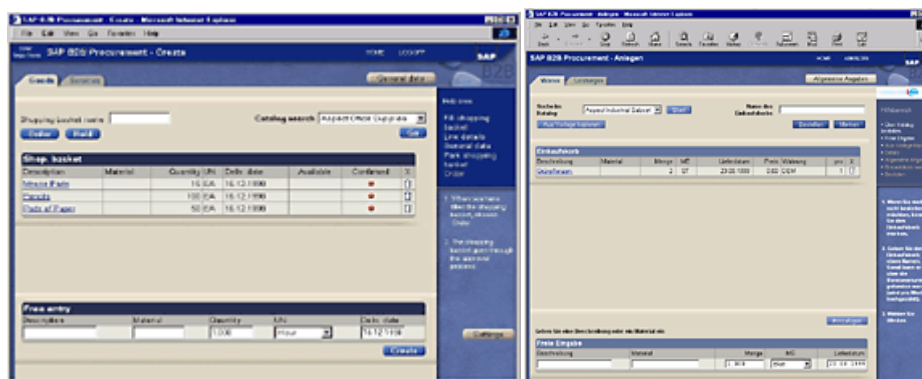


αυτού του σχεδιασμού, που ονομάζεται 4.6A, είναι οι κορνίζες (τρισδιάστατα διαχωριστικά) και ένα χώρος βοήθειας στα δεξιά.



Εικόνα 11 α-δ: Η εξέλιξη των οθονών του ESS από το 4.5A, στο 4.5B και στο 4.6A

Αυτό το σχέδιο υιοθετήθηκε από μερικά άλλα πακέτα εφαρμογών αλλάζοντας ελαφρώς με την πάροδο του χρόνου. Η εφαρμογή που δημιουργήθηκε ήταν η B2B σουίτα εφαρμογών. Η σουίτα αυτή είναι μία ηλεκτρονική πλατφόρμα που καλύπτει ένα μέρος του SAP Customer Relationship Management (SAP CRM). Επικεντρώνεται σε τυπικές διαδικτυακές δραστηριότητες καταλόγου που έχουν πραγματοποιηθεί για τους επαγγελματίες χρήστες και αντικαθιστά το online κατάστημα. Με επίκεντρο την συμπεριφορά των καταναλωτών, το σενάριο αυτό χαρακτηρίζεται από υψηλή περιηγητική δραστηριότητα και χαμηλή εμπορική δραστηριότητα παραγγελιών, όπως φαίνεται από επαναλαμβανόμενες περιηγήσεις σε έναν κατάλογο.



Εικόνα 12 α-β: SAP B2B Procurement σε δύο διαφορετικές εκδόσεις



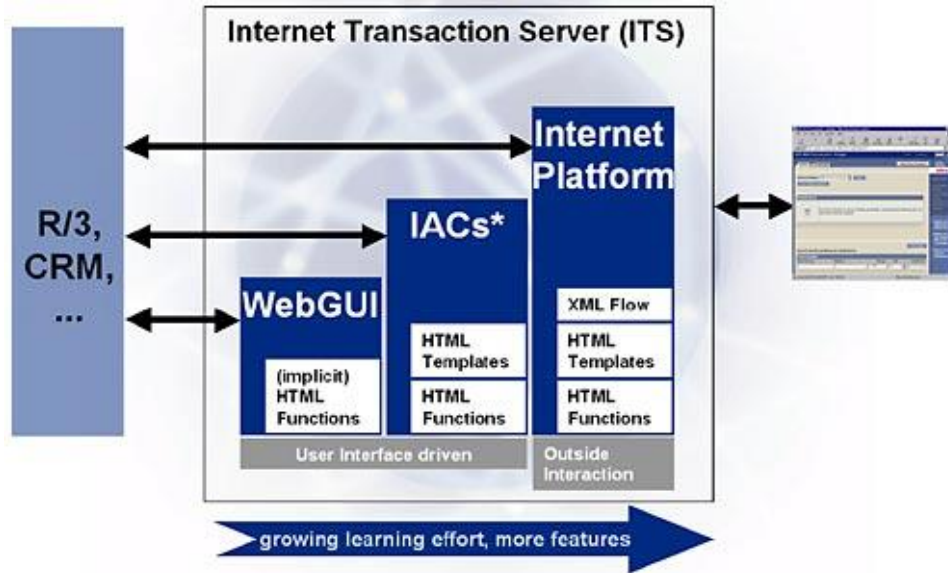
Παράλληλα, έκανε την εμφάνισή του το Online Store, μία από τις πιο γνωστές εφαρμογές του SAP για το Web, με μικρές παραλλαγές στην σχεδιαστική του διεπαφή. Το Online Store είναι ένα ηλεκτρονικό κατάστημα που δίνει τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να παρουσιάσουν και να πουλήσουν τα προϊόντα τους σε παγκόσμιο επίπεδο μέσω του Διαδικτύου. Χαρακτηριστικό είναι ότι είναι πλήρως ενσωματωμένο με το σύστημα R/3, και πληροφορίες όπως πελάτες, κατάλογοι και άλλα δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν χωρίς απώλειες και δαπανηρό εξοπλισμό.



Εικόνα 13: Το Online Store εμφανίστηκε με όψη frogdesign

EWTs, IACs, Web GUI

Το 1999 η SAP αποφάσισε να εστιάσει από το R/3, στις εφαρμογές Web. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, δημιουργήθηκε μια στρατηγική σχεδιασμού τριών επιπέδων: τα EWT, τα IAC και το WebGUI όπως φαίνονται στο παρακάτω σχήμα και αναλύονται εκτενώς στο δεύτερο κεφάλαιο. Η SAP άρχισε να προσφέρει μια σειρά νέων, εύκολων στη χρήση εφαρμογών Web, τις λεγόμενες **Easy Web Transactions (EWTs)**. Η πλειοψηφία των νέων εφαρμογών Web ήταν να αναπτυχθούν χρησιμοποιώντας το σχεδιαστικό εργαλείο του R/3, το Screen Painter, το οποίο μετατράπηκε σε ένα εναλλακτικό περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών Web, το **Web Studio**. Οι εφαρμογές αυτές μεταφράζονται αυτόματα σε HTML με το ITS και με το Web GUI, χωρίς να απαιτείται η γνώση της γλώσσας HTML. Για όσες εφαρμογές απαιτείται σχεδιασμός Web, θα μπορούσαν να αναπτυχθούν με την παραδοσιακή προσέγγιση των προτύπων (templates), αρχίζοντας με το R/3 και το dynpro. Εφαρμογές με ακόμη υψηλότερες απαιτήσεις διεπαφής χρήστη θα μπορούσαν να αναπτυχθούν χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της «**Ποής διαδικασίας**» (flow logic), ένα μοντέλο προγραμματισμού που αναλύουμε στο κεφάλαιο 2. Σε αυτή την προσέγγιση, τα dynpros δεν εμπλέκονται πλέον.



Εικόνα 14: Οι τρεις τύποι των Web εφαρμογών του SAP το 1999

Μέχρι το σημείο που εξετάζουμε τώρα, θα υπέθετε κανείς ότι όλες οι Web εφαρμογές του SAP (όπως και το ίδιο το SAP) θα έπρεπε να μοιάζουν το ίδιο. Οι εφαρμογές που βασίζονται στη flow logic, ωστόσο, θα μπορούσαν να σχεδιαστούν έτσι ώστε να μην διαθέτουν καμία ομοιότητα με τυπικές εφαρμογές Web του SAP. Για να αποδειχθεί η ικανότητα αυτή η frogdesign δημιούργησε ένα πρότυπο κατάστημα επίπλων στο Web με βάση το SAP Online Store:



Εικόνες 15 α-β: SAP Online Store, μια ροή διαδικασίας βασισμένη σε Web εφαρμογή

HTML Business

Όπως μελετήσαμε και παραπάνω, η γλώσσα HTML Business αναπτύχθηκε σε συνεργασία με την frogdesign. Αποτελείται από μια βιβλιοθήκη των στοιχείων της οθόνης που ήταν εμπνευσμένη από το Enjoy GUI του R/3. Το σύνθημα αυτή τη φορά ήταν ότι όλες οι R/3 εφαρμογές θα πρέπει να μοιάζουν μεταξύ τους, και να έχουν ενιαίο ύφος ανεξάρτητα από την τεχνολογία τους. Ήταν η αφορμή για την εναρμόνιση των διεπαφών του SAP με τις αντίστοιχες Web εφαρμογές. Παρά τις διαφορές στην τεχνολογία, σταδιακά όλα τα προϊόντα του SAP αποκτούν μία κοινή σχεδιαστική υπογραφή. Οι χρήστες γνωρίζοντας το SAP θα μεταβαίνουν εύκολα και χωρίς προβλήματα προσαρμογής στις αντίστοιχες εφαρμογές Web περιβάλλοντος ενώ ταυτόχρονα η εταιρία θα δίνει το αίσθημα ομοιομορφίας και ομοιογένειας σε όλη τη γκάμα των προϊόντων της.



New	From	Date	Subject	Size
	Peter Nielsen	08.16.99	Styleguide	2k
	Kyra Wilson	08.16.99	Review	2k
	Nicole Mueller	08.15.99	NewButtons	3k
	Andreas Freitag	08.10.19	Annual Report	2k
	Armin Keller	07.18.99	NewEmployee	3k

E-mail Folders

Work
Annual report
Financial statistics for the year 2000
Website design
Administrative
IS

Personal
Recreation
Cool Web Sites
Education

Address Book
A-F G-K L-O P-S T-Z
Import address book
View all Addresses

Stock Quotes

Company	Price	Change
DJIA	10,972.00	-7.00
Nasdaq	2,705.84	+26.51
S&P 500	1,385.40	+2.56
AOL	102.75	+4.56
IBM	128.38	+2.12

Company: Under 400
Price: Minimum
Index: One
Best Buy: Today
Today's Quotes
Archive

Video Conference Log

Meeting	Date
Kauffman and Wilson	09.03.99
Green, Green, & Green	09.07.99
Peter	09.07.99
Augusta and Rochelle	09.07.99
IBM	09.03.99
Compaq	09.03.99
PCI Group	08.25.99
NewMedia of Berlin	08.25.99
Exxon	08.25.99
Crystal	08.25.99
Bell and Company	08.20.99

Εικόνα 16: Τυπική οθόνη κατασκευασμένη από την HTML Business

Group Box Header

Company Code: 0001 Helsinki
Country: 234 Suomi
Creditor: 471299 Nuts United Ltd.

checkbox initial state unchecked
 read only checkbox, state checked

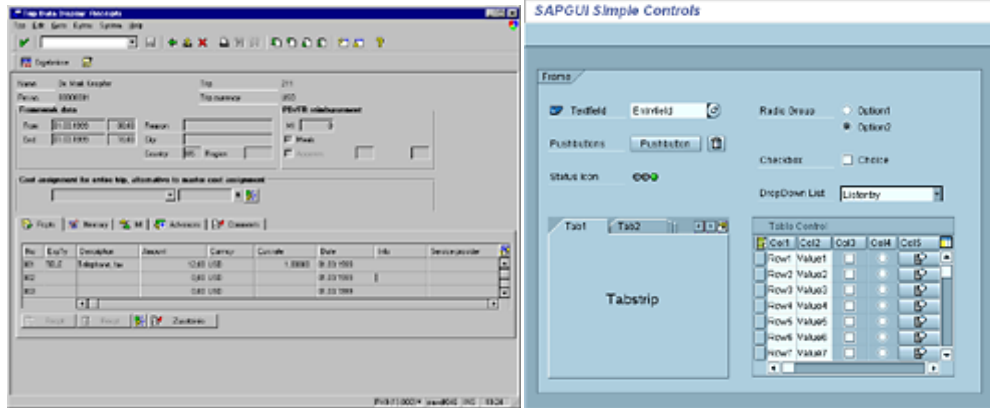
Man Information My Alerts Portfolio Tabs Mailbox Communication

New	From	Date	Subject	Size
	John Doe	8.19.99	Subject name 1	2k
	Jane Doe	8.19.99	Subject name 2	3k
	Susan Doe	8.19.99	Subject name 3	114k
	Richard Doe	8.19.99	Subject name 4	32k
	Jenny Doe	8.19.99	Subject name 5	16k

Εικόνα 17 α-β: HTML Business elements

Web GUI για το R/3

Ακολουθώντας τις συνθήκες τις αγορές, η SAP αποφάσισε να προσφέρει σε όλο το R/3 σύστημα ένα ολοκληρωμένο Web περιβάλλον. Αυτό ονομάστηκε SAP Web GUI ή αλλιώς "SAP GUI HTML". Αποτελεί μία τεχνολογία περιβάλλοντος χρήστη βασισμένη στον ITS που αναπαριστά δεδομένα και οθόνες του SAP σε έναν browser. Ουσιαστικά, ο ρόλος της είναι να παράγει HTML σελίδες για κάθε οθόνη του SAP. Περισσότερες λεπτομέρειες για την τεχνολογία αναφέρουμε στο επόμενο κεφάλαιο 2.



Εικόνες 17 α-β: R/3 εφαρμογή και Web GUI εφαρμογή

Δεύτερης γενιάς EWT - IACs

Κατά την περίοδο 1999/2000 τα Easy Web Transactions (EWT) μετονομάστηκαν σε **Internet Application Components (IAC)** τα οποία είχαν ήδη το όνομα των πρώτων Web εφαρμογών της SAP. Τα IAC διαθέτουν χαρακτηριστικά που τα διαφοροποιούν από τις απλές R/3 εφαρμογές. Σαν Web εφαρμογές είναι πολύ εύκολα στη χρήση αφού διαθέτουν λιγότερα πεδία για τα οποία ο χρήστης χρειάζεται να εισάγει δεδομένα. Παράλληλα, προστέθηκαν μικρά μενού ώστε να διευκολύνεται η πλοήγηση στη σελίδα. Ο στόχος τους είναι να προσφέρουν ένα αίσθημα κατανόησης της τεχνολογίας εστιάζοντας στους αρχάριους και στους περιστασιακούς χρήστες θέλοντας να τους κάνουν να τα χρησιμοποιηθούν διαισθητικά. Οι διαφορές τους από τις αντίστοιχες εφαρμογές του R/3 είναι να ενισχύουν την παράλληλη εργασία μιας και χρησιμοποιούν πολλαπλές οθόνες σε μία σελίδα με τη μορφή παραθύρων. Μενού και εργαλεία αφαιρέθηκαν και αντικαταστάθηκαν από Υπερ-συνδέσεις σε πίνακες και κείμενα. Οι διεπαφές του και η τεχνολογία των IAC περιγράφονται λεπτομερώς στο κεφάλαιο 2. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι δύο οθόνες που ακολουθούν και απεικονίζουν την εξέλιξη της διεπαφής της ίδιας εφαρμογής. Στην δεύτερη εικόνα παρατηρούμε πως η πληροφορία που παρέχεται είναι δομημένη, χωρισμένη σε ευδιάκριτα μέρη και απαλλαγμένη από τα πολλά πεδία της προηγούμενης έκδοσης.

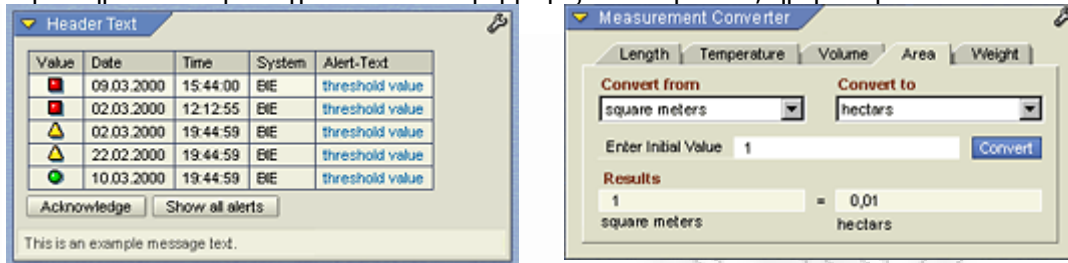


Εικόνες 18 α-β: Εξέλιξη των IACs



MiniApps

Μετά τα EWT και τα IACs ακολούθησε το mySAP.com με τα MiniApps. Το MiniApp είναι κάθε είδους εφαρμογή, πληροφορία ή υπηρεσία που μπορεί να απεικονιστεί σε ένα πρόγραμμα περιήγησης στο Web. Το σύνολο τους παρέχονται στο χώρο εργασίας mySAP.com και εξαρτώνται από το ρόλο του χρήστη. Μπορεί να είναι αυτόνομα έγγραφα Ιστού που παρέχονται μέσω Uniform Resource Locator (URL) που διαχειρίζεται τον mySAP.com Workplace server. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι οι εφαρμογές υπενθυμίσεων, ημερολόγια και άλλα.



Εικόνες 19 α-β: MiniApps βασισμένες στην HTML Business

HTMLB Library – iViews

Το 2001/2002, η HTML Business βιβλιοθήκη αντικαταστάθηκε από ένα απλούστερο πρότυπο διεπαφής που δεν χρησιμοποιεί σχεδόν καθόλου γραφικά στοιχεία και κάνει εκτεταμένη χρήση των CSS με βάση τις τεχνικές κατασκευής σελίδας. Αυτό το νέο σχέδιο έχει ολοκληρωθεί, ως βιβλιοθήκη HTMLB. Μέχρι τότε, η HTMLB χρησιμοποιείτο κυρίως για εφαρμογές στο portal των επιχειρήσεων της SAP. Με την έλευση του Portal, τα miniApps μετονομάστηκαν σε iViews. Τα iViews δεν είναι απλά ένα σημείο ή μια μάσκα εισόδου που οδηγεί απευθείας σε μια ιστοσελίδα. Προσφέρουν κάποιο περιεχόμενο για τους χρήστες στο χώρο που διαθέτουν. Πρόσθετες πληροφορίες που δεν μπορούν να αποτυπωθούν στην περιοχή των iViews, μπορούν να προσφερθούν μέσω συνδέσμων στην ιστοσελίδα του παρόχου. Για παράδειγμα, εάν κάποιος χρήστης πληκτρολογήσει μια λέξη σε ένα λεξικό iView, ο ορισμός θα πρέπει να εμφανίζεται μέσα στην περιοχή του iView. Ένας σύνδεσμος με παραδείγματα χρήσης, παρόμοιες λέξεις και άλλα θα μπορούσε να παρασχεθεί για περαιτέρω ερευνά του χρήστη και εξοικονόμηση χώρου. Υπάρχουν μόνο μικρές οπτικές διαφορές μεταξύ αυτής της πρώτης έκδοσης και την τελική HTMLB με βάση τα παραδείγματα που φαίνονται παρακάτω.



Εικόνες 20 α-β: iViews χρησιμοποιώντας HTMLB



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Η Τεχνολογία πίσω από τις Web εφαρμογές και το SAP σε φορητές συσκευές

Εισαγωγή

Στις μέρες μας έχει αναγνωρισθεί, πως η ραγδαία ανάπτυξη του διαδικτύου έχει ανοίξει νέους ορίζοντες στη δυνατότητα παροχής λύσεων στις επιχειρήσεις. Οι νέες πρωτοβουλίες που αναλαμβάνονται στο Web είναι ο λόγος που πολλές εταιρείες έχουν αρχίσει να συνειδητοποιούν τις προκλήσεις που σχετίζονται όσον αφορά τον πραγματικό χρόνο ολοκλήρωσης των επιχειρηματικών διαδικασιών τους. Τα ίδια κίνητρα οδήγησαν και την εταιρία SAP σε έναν μοναδικό τρόπο επέκτασης των συναλλαγών της για την κάλυψη των αναγκών των διαφόρων χρηστών. Οι παραπάνω λόγοι μας ώθησαν στην μελέτη της τεχνολογίας που απαιτείται για την απεικόνιση του SAP σε Web Περιβάλλον.

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιάσουμε την τεχνολογία του Internet Transaction Server (ITS) καθώς και τα βασικά στοιχεία που την απαρτίζουν. Παράλληλα, θα μελετήσουμε την τοπολογία της και τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να επικοινωνήσουν τα στοιχεία της μεταξύ τους. Προς το τέλος του κεφαλαίου θα κάνουμε αναφορά στις εφαρμογές ιστού του SAP, μέσω κινητού τηλεφώνου και θα μελετήσουμε τα πιο βασικά τεχνολογικά της στοιχεία.

2.1 SAP Internet Transaction Server

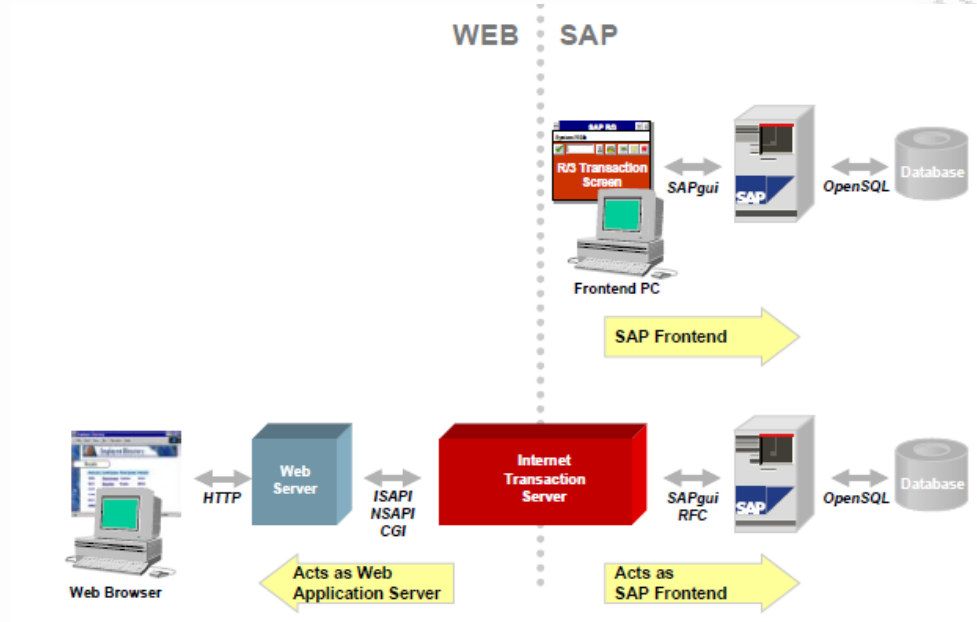
Η συμβατική μέθοδος πρόσβασης στο SAP σύστημα είναι με τη χρήση του SAPGUI, το πρωτόκολλο / εφαρμογή, το οποίο επιτρέπει στο χρήστη να αλληλεπιδρά άμεσα με αυτό δίνοντας πρόσβαση σε όλες συναλλαγές του.

Το SAPGUI είναι η εγκατεστημένη εφαρμογή του SAP η οποία επικοινωνεί με την βάση του χρησιμοποιώντας ένα ειδικό πρωτόκολλο βασισμένο στο TCP / IP και έχει άμεση σύνδεση στον SAP Application Server μέσω τοπικού ή ευρείας περιοχής δικτύου. Για την αλληλεπίδραση και την επικοινωνία των υπόλοιπων προγραμμάτων με το SAP, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ειδικό πρωτόκολλο επικοινωνίας SAP RFC (Remote Function Call). Οι Απομακρυσμένες κλήσεις (Remote Function Call) είναι μία διεπαφή του SAP για την επικοινωνία μεταξύ ενός συστήματος SAP και άλλων SAP ή μη συστημάτων, μέσω TCP / IP ή CPI-C συνδέσεων. Η αρμοδιότητά τους είναι να εξασφαλίζουν την επικοινωνία μεταξύ των συστημάτων που τις χρησιμοποιούν και την ανταλλαγή των δεδομένων των συναλλαγών τους.

Ένας εναλλακτικός τρόπος σύνδεσης στο SAP είναι μέσω Web browsers. Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει να υπάρχει κάποιο ενδιάμεσο σύστημα (Middleware) το οποίο θα συνδέσει την SAP τεχνολογία (SAP Application Servers και SAPGUI) και την Web τεχνολογία (Web servers και browsers). Αυτό επιτυγχάνεται με το **SAP Internet Transaction Server (ITS)**.

Συγκεκριμένα, το SAP Internet Transaction Server (ITS) είναι η πρώτη προσέγγιση του SAP με σκοπό να επεκτείνει τις επιχειρησιακές διαδικασίες σε ένα Web browser ή να μετατρέψει την κλασική του οθόνη σε HTML μορφή, με δυνατότητα απομακρυσμένης πρόσβασης και περισσότερο φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον. Προσφέρει τις ίδιες υπηρεσίες ενός Web Application Server και ένα ενδιάμεσου συστατικού (middleware component) για τα πακέτα SAP ERP, SAP Supplier Relationship Management (SRM), SAP Employee Self Services (ESS) και SAP Enterprise Buyer Professional (EBP).

Η σχέση αυτή φαίνεται από την ακόλουθη γραφική εικόνα:



Εικόνες 21: Η τεχνολογία του ITS

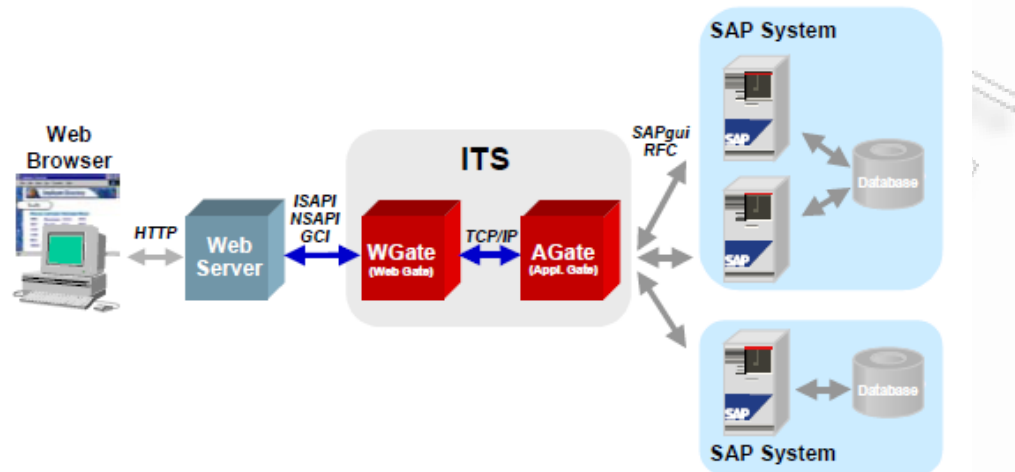
2.2 ITS χαρακτηριστικά

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά του είναι:

- Επεκτασιμότητα
- Ο χειρισμός της σύνδεσης των χρηστών στο σύστημα SAP
- Η συνέπεια των Web εφαρμογών
- Δυνατότητα υποστήριξης πολλών γλωσσών
- Διαχείριση χρηστών με ασφαλές μοντέλο εξουσιοδότησης
- Η πλήρης ενοποίηση με την γλώσσα προγραμματισμού ABAP

2.3 Αρχιτεκτονική ITS

Ο Internet Transaction Server είναι η σύνδεση μεταξύ του Web και του SAP. Αποτελείται από δύο ξεχωριστά προγράμματα-πύλες: την WGate (Web Gateway) και την AGate (Application Gateway), οι οποίες μπορούν να βρίσκονται στον ίδιο ή σε διαφορετικούς υπολογιστές και συνδέονται μέσω ενός δικτύου TCP/IP. Επειδή λειτουργεί σαν ενδιάμεσο στοιχείο, λαμβάνει τα HTTP αιτήματα των χρηστών από τον Web Browser και τα διαβιβάζει προς την WGate. Αυτή με τη σειρά της μέσα από τις υποστηριζόμενες διασυνδέσεις, επικοινωνεί με το SAP σύστημα και φροντίζει να μεταδίδει δυναμικά τις παραγόμενες σελίδες HTML πίσω στον χρήστη-client. Όλη η επικοινωνία στο SAP σύστημα γίνεται μέσω ισχυρών δικλείδων ασφαλείας που θα εξετάσουμε παρακάτω. Το σχήμα που ακολουθεί απεικονίζει τα στοιχεία που απαρτίζουν την τεχνολογία του ITS.



Εικόνες 22: Αρχιτεκτονική του ITS

Για να κατανοήσουμε όμως καλύτερα την αρχιτεκτονική της τεχνολογίας του ITS, αξίζει να παραθέσουμε τους ρόλους του κάθε συστατικού της ξεκινώντας από αριστερά προς τα δεξιά.

Ο Web Browser

Όπως προαναφέρθηκε, ο ρόλος του είναι να δέχεται τα αιτήματα των χρηστών. Οι περισσότεροι Web browsers σήμερα παρέχουν πρόσβαση στα SAP Internet Application Components (IACs), υποστηρίζοντας την έκδοση HTML 3.0 και άνω. Τα στοιχεία αυτά είναι απαραίτητα για τη λειτουργία του ITS που στην συνέχεια του κεφαλαίου παραθέτονται αναλυτικότερα. Μερικά από τα SAP IACs χρησιμοποιούν ειδικά χαρακτηριστικά όπως το Java applets ή "Dynamic HTML" που μπορεί να μην υποστηρίζεται από όλους τους browsers.

Ο Web Server

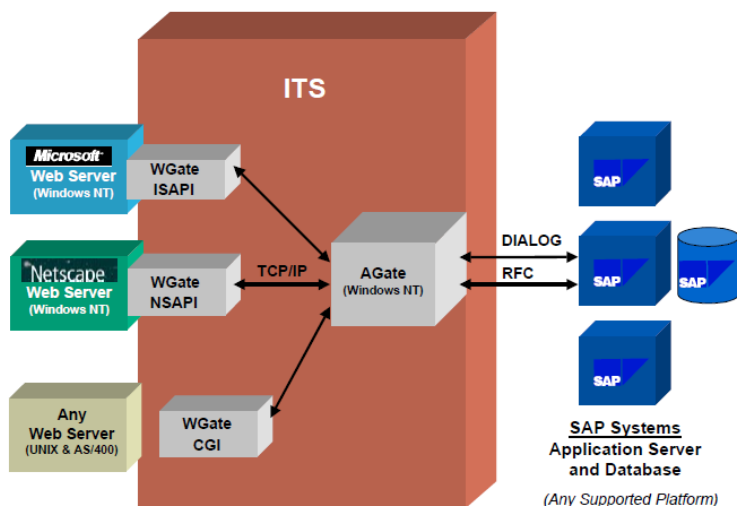
Ο Web server είναι η διαπαφή μεταξύ του Internet/Intranet και του ITS. Οι αρμοδιότητές του είναι να δέχεται HTTP που προέρχονται από τους browsers των χρηστών (client browsers), να προωθεί συγκεκριμένα αιτήματα στην WGate μέσω των υποστηριζόμενων πρωτοκόλλων και να μεταδίδει τις δυναμικά παραγόμενες σελίδες HTML πίσω στον χρήστη. Παράλληλα, παρέχει στατικές πληροφορίες, όπως εικόνες ενσωματωμένες σε σελίδες HTML, απευθείας από το σύστημα αρχείων του Web server. Ο Web server φορτώνει αυτόματα την WGate όταν καλείται ένα συγκεκριμένο URL. Το URL έχει τη μορφή `http://<server>/<path-to-wgate>/wgate/<service>/!`, για παράδειγμα `http://www.flexicorp.com/scripts/wgate/va01/!`. Εδώ τα σενάρια καταλόγου (directory scripts) είναι ένας εικονικός κατάλογος του Web server που επιτρέπει την εκτέλεση των CGI προγραμμάτων ή των DLL αρχείων του Server.

Η WGate

Η WGate (Web Gateway) βρίσκεται πάντα στον ίδιο υπολογιστή με τον Web server και είναι υπεύθυνη για τη σύνδεση του ITS με αυτόν. Ο ρόλος της είναι να λαμβάνει αιτήσεις από τον Web server, να δημιουργεί μια σύνδεση με την AGate και να προωθεί τα αιτήματα. Συνήθως σε αυτήν δεν γίνεται καμία επεξεργασία δεδομένων εκτός εάν συμβεί κάποιο λάθος στην επικοινωνία με την AGate. Στην περίπτωση αυτή, η WGate δημιουργεί ένα μήνυμα σφάλματος για να αποφευχθεί η επεξεργασία. Κάθε πύλη WGate έχει παραμετροποιηθεί για να επικοινωνεί με ακριβώς ένα AGate - για αυτό το λόγο κάθε WGate έχει ένα μοναδικό όνομα το οποίο είναι το ίδιο με το όνομα του αντίστοιχου AGate. Τέλος, υποστηρίζονται τα ακόλουθα πρότυπα Web server



interfaces: Microsoft Information Server API (ISAPI) στα Windows NT, Netscape Server API (NSAPI) στα Windows NT και Common Gateway Interface (CGI) σε Windows NT, UNIX και AS/400.



Εικόνας 23: Αρχιτεκτονική της WGate

Η AGate

Από την άλλη πλευρά η AGate (Application gateway) έχει πολλαπλές αρμοδιότητες με σημαντικότερη τη διαχείριση της επικοινωνίας από και προς το SAP. Μεταξύ των άλλων εξασφαλίζει την σύνδεση με τη χρήση SAPGUI ή με το πρωτόκολλο RFC. Παράλληλα, δημιουργεί HTML σελίδες για τις SAP εφαρμογές υποστηρίζοντας της εθνική γλώσσα που έχει εγκατασταθεί. Τέλος είναι υπεύθυνη για την διαχείριση στοιχείων σύνδεσης των χρηστών και παρακολουθεί την έναρξη και λήξη συνεδρίας στο σύστημα. Όσον αφορά την εγκατάστασή της, αν και η AGate μπορεί να βρίσκεται στον ίδιο υπολογιστή με την WGate, προτείνεται να υπάρχουν οι δύο πύλες σε δύο διαφορετικές μηχανές για την αποδοτικότερη χρήση. Επιπροσθέτως, πολλαπλές πύλες AGate μπορούν να εγκατασταθούν στον ίδιο υπολογιστή αλλά σε κάθε περίπτωση πρέπει να διαθέτουν μοναδικά ονόματα. Επειδή η AGate υλοποιείται ως μια υπηρεσία των Windows NT, υποστηρίζεται μόνο σε λειτουργικό σύστημα Windows NT 4.0 και όσον αφορά το υλικό του απαιτείται επεξεργαστής Intel.

Το σύστημα SAP

Το ITS αποκτά πρόσβαση στο σύστημα SAP όπως ακριβώς θα αποκτούσε ένα οποιοδήποτε πρόγραμμα χρήστη με SAPGUI ή RFC. Μπορεί να χρησιμοποιήσει διαφορετικά συστήματα SAP για διαφορετικές υπηρεσίες Web (Web services). Επιπλέον, δεν υπάρχουν ειδικές τεχνικές διατάξεις που πρέπει να γίνουν στο σύστημα SAP ώστε να χρησιμοποιήσει IACs.

2.4 Περιβάλλον διαχείρισης του ITS

Ο ITS διαθέτει ένα HTML εργαλείο διαχείρισης που επιτρέπει την ρύθμιση, τον έλεγχο και την παρακολούθηση των εγκαταστάσεων. Πιο συγκεκριμένα, μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε για:

- Παρακολούθηση των στοιχείων του ITS, είτε μεμονωμένα είτε όλα μαζί
- Παρακολούθηση της απόδοσης του ITS



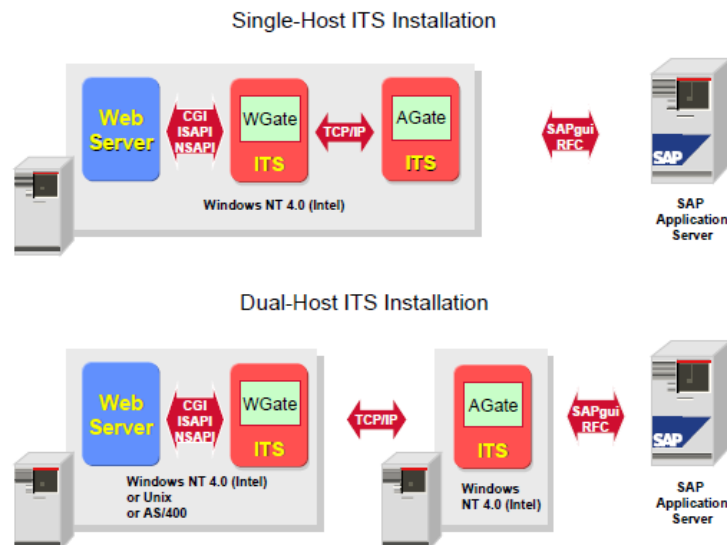
- Έναρξη ή διακοπή των στοιχείων του ITS
- Ρύθμιση των παραμέτρων ασφαλείας του ITS
- Προβολή των υπηρεσιών αρχείου του ITS (service file)
- Προβολή των ρυθμίσεων του μητρώου (View registry settings)
- Προβολή πληροφοριών υποστήριξης της εθνικής γλώσσας

Επιλογές εγκατάστασης ITS (Installation Options)

Τα δύο στοιχεία του ITS, AGate και WGate, μπορούν να εγκατασταθούν στον ίδιο υπολογιστή (single-host installation) ή σε δύο διαφορετικούς (dual-host installation). Παράλληλα, σε έναν υπολογιστή μπορούν να εγκατασταθούν πολλαπλά ITS, όπως και πολλά στοιχεία SAP. Αυτές οι επιλογές εξηγούνται στις παρακάτω παραγράφους.

Single Host και Dual Host Installation

Η πιο απλή ρύθμιση είναι να εγκατασταθεί ο Web server, η WGate και η AGate σε έναν υπολογιστή με λειτουργικό σύστημα Windows NT 4.0 με επεξεργαστή Intel. Αυτή η εγκατάσταση είναι επαρκής για δοκιμαστικούς σκοπούς αλλά όχι για την εκτέλεση υπηρεσιών του Διαδικτύου. Για να εκτελεστούν περισσότερες διεργασίες με μεγαλύτερη ασφάλεια, απαιτείται ο διαχωρισμός μεταξύ δύο υπολογιστών. Για αυτούς τους λόγους θεωρείται σκόπιμη η εγκατάσταση των λειτουργιών του ITS σε ξεχωριστούς υπολογιστές του παραγωγικού περιβάλλοντος που εργαζόμαστε. Συνοπτικά περιγράφοντας, θεωρείται σωστό, ο πρώτος υπολογιστής να εκτελεί τις εργασίες του Web Server και της WGate έχοντας πρόσβαση στο δίκτυο του client (Internet και / ή intranet). Από την άλλη πλευρά, ο δεύτερος υπολογιστής εκτελεί τις εργασίες της AGate, η οποία είναι συνδεδεμένη με το WGate μέσω δικτύου TCP/IP και είναι υπεύθυνη για την επικοινωνία της με το σύστημα SAP. Το παρακάτω γράφημα δείχνει την εγκατάσταση σε ένα ή σε δύο υπολογιστές (single και dual-host installation).



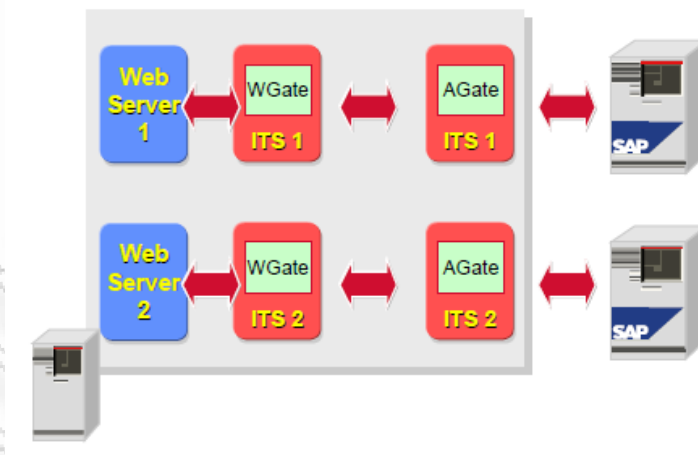
Εικόνες 24 α-β: Single Host και Dual Host Installation



Στοιχεία ITS

Όπως αναφέραμε και παραπάνω, μπορούν να εγκατασταθούν παραπάνω από ένα στοιχεία ITS (ITS instances) σε έναν μόνο υπολογιστή. Κάθε εγκατάσταση έχει ένα μοναδικό όνομα και λειτουργεί ως ξεχωριστή υπηρεσία των Windows NT. Τα εκτελέσιμα αρχεία μοιράζονται από κοινού όλους τους AGates σε έναν υπολογιστή, επιτρέποντας μόνο μία έκδοση του ITS να εγκατασταθεί σε έναν υπολογιστή. Οι περισσότεροι υποστηριζόμενοι Web servers επιτρέπουν πολλούς εικονικούς Web servers σε έναν υπολογιστή οι οποίοι έχουν διαφορετικά ονόματα με τα οποία μπορούν να διακριθούν. Υπάρχουν τρεις τρόποι για την πρόσβαση στις διάφορες εγκαταστάσεις των Web servers που βρίσκονται σε έναν υπολογιστή:

- **Ο υπολογιστής έχει πολλές διευθύνσεις IP.** Οι διευθύνσεις μπορούν να ανατεθούν σε έναν ή περισσότερους Network Interface Cards (NICs).
- **Οι Web servers χρησιμοποιούν διαφορετικές θύρες TCP.** Για παράδειγμα, ένας server μπορεί να χρησιμοποιήσει την τυπική θύρα 80 ενώ κάποιος άλλος server τη θύρα αριθμό 1080.
- **Το πεδίο "Host" στην HTTP κεφαλίδα.** Στην περίπτωση αυτή η μοναδική διεύθυνση IP του Web server έχει πολλαπλά ονόματα που της έχουν ανατεθεί. Στην πραγματικότητα, όλα τα αιτήματα με τα διαφορετικά ονόματα Web server φτάνουν στον ίδιο υπολογιστή. Ο Web server μπορεί να διακρίνει ακόμα τα αιτήματα με τη βοήθεια ενός πεδίου στην αίτηση HTTP που καθορίζει το όνομα του server από τον οποίο αποστάληκε η αίτηση. Αυτή η δυνατότητα είναι μέρος της HTTP έκδοσης 1.1. Αν και οι περισσότεροι browsers δεν εφαρμόζουν πλήρως αυτό το πρότυπο, το πεδίο Host υποστηρίζεται από τα περισσότερα προγράμματα περιήγησης, ακόμη και σε παλαιότερες εκδόσεις (Internet Explorer, Netscape Navigator και Opera εκδόσεις 3.0 ή υψηλότερη). Αξίζει να σημειωθεί πως αυτή η δυνατότητα δεν λειτουργεί με SSL κρυπτογράφηση.



Εικόνας 25: Single Host και Dual Host Installation

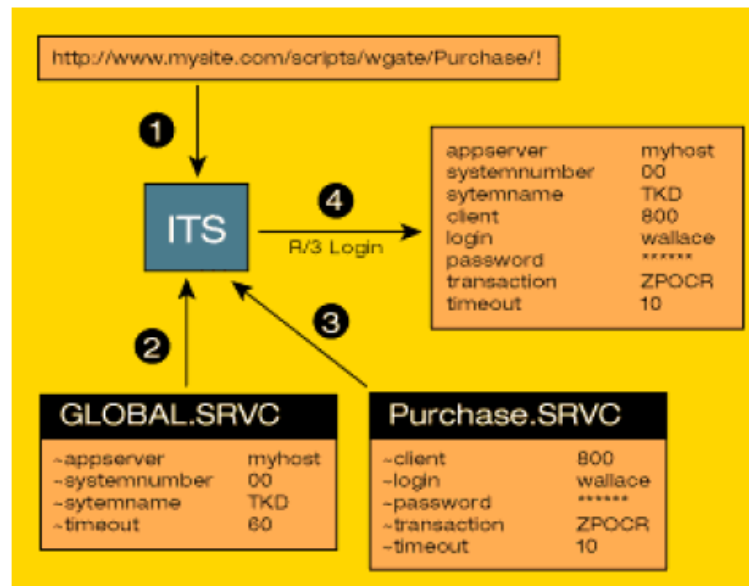


2.5 Τεχνολογία Internet Application Components

Ο Internet Transaction Server (ITS) επιτρέπει στους Internet και Intranet χρήστες να εκτελούν επιχειρηματικές συναλλαγές στο σύστημα SAP με την έναρξη των υπηρεσιών Internet Application Components (IACs) από έναν Web browser. Όπως όλες οι συναλλαγές, τα IACs αναπτύσσονται στο σύστημα SAP, χρησιμοποιώντας το ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης, το Workbench ABAP, με τη διαφορά ότι έχουν σχεδιαστεί να λειτουργούν για Internet ή Intranet σενάρια. Μερικά από πλεονεκτήματά τους είναι πως είναι ιδιαίτερα φιλικά ως προς τον χρήστη, ότι είναι ευέλικτα στην παραμετροποίηση, ενώ παράλληλα παρέχουν ασφάλεια πολλαπλών επιπέδων υποστηρίζοντας το https πρωτόκολλο.

Η αναπαράσταση ενός Internet Application Component (IAC) στο ITS ονομάζεται «υπηρεσία» (service). Αποτελείται από όλα τα στοιχεία που απαιτούνται για την εκτέλεση αυτής της εφαρμογής, όπως πρότυπα, γλώσσα, πόρους, γραφικά κοκ. Κάθε υπηρεσία έχει επίσης ένα αρχείο "service file" που περιέχει τις ρυθμίσεις που απαιτούνται για τη σύνδεση με το σύστημα SAP, ανάλογα με την εφαρμογή που μπορεί να περιέχει ένα όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης SAP. Αν αυτά λείπουν, το ITS δημιουργεί ένα παράθυρο σύνδεσης πριν να ξεκινήσει το IAC.

Για να κατανοήσουμε καλύτερα τα service files αξίζει να παραθέσουμε ένα παράδειγμα. Ας υποθέσουμε πως θέλουμε να ξεκινήσουμε μία υπηρεσία με την ονομασία «συναλλαγή» από τον Web browser μας. Εκείνη τη στιγμή στέλνουμε στον web server: "www.mysite.com" το url [http://www.mysite.com/scripts/wgate/purchase/!](http://www.mysite.com/scripts/wgate/purchase/)

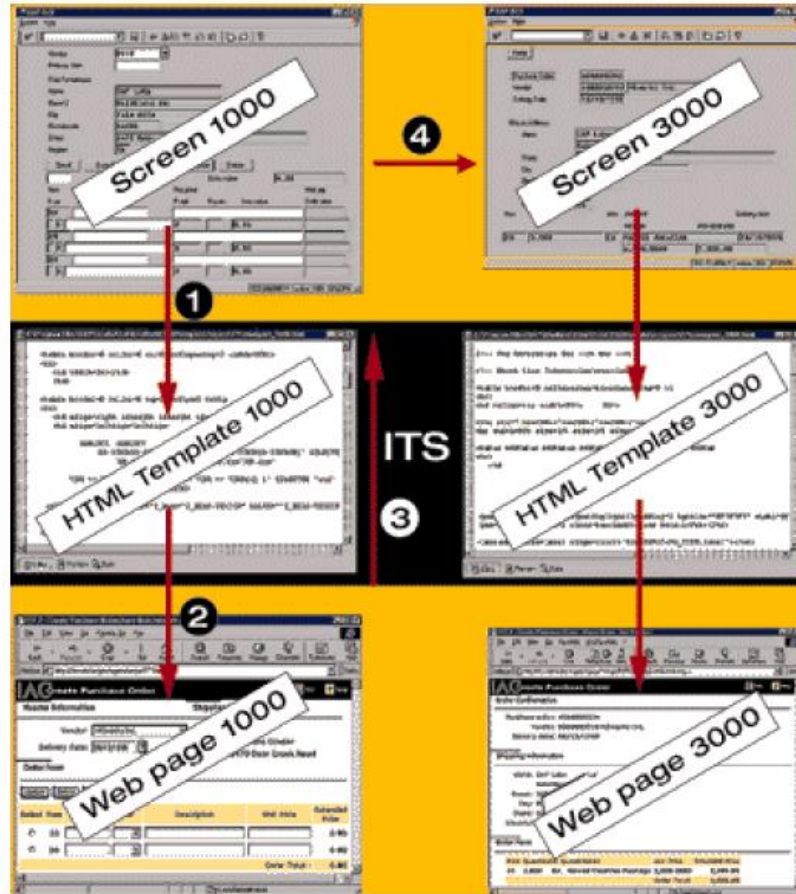


Εικόνας 26: Service files

Ο Web Server καλεί την WGate όπου με την σειρά της καθιερώνει τη σύνδεση και προωθεί την πληροφορία στην AGate. Έπειτα, η AGate αρχίζει και φορτώνει ένα service file. Μπορούμε να προσδιορίσουμε παραμέτρους για ένα service file ή ένα κεντρικό service file που διαθέτει τις ρυθμίσεις που έχουν πραγματοποιηθεί σε όλα τα services (global.sevc). Στο παράδειγμά μας, η AGate διαθέτει το Purchase.srvc service file. Σε κάθε περίπτωση, το service file προσδιορίζει ποια εφαρμογή του SAP θα ξεκινήσει την συναλλαγή. Στη συνέχεια, η AGate ανοίγει το SAPGUI που συνδέεται με το R/3 όπως υποδηλώνει το σύμβολο ! στο URL. Το ITS



προσδιορίζει τις συνεδρίες (session) από τον κωδικό τους (session id). Ο κωδικός αυτός επιστρέφεται πάνω στο URL από τον server ή από ένα cookie. Στη συνέχεια, το SAP R/3 ξεκινά την συναλλαγή και στέλνει την αρχική οθόνη στην AGate. Αυτή με τη σειρά της βρίσκει το αντίστοιχο template, δημιουργεί τη δυναμική Web σελίδα και την προωθεί μέσω του WGate στον Web Server και αυτός στον Web Browser.

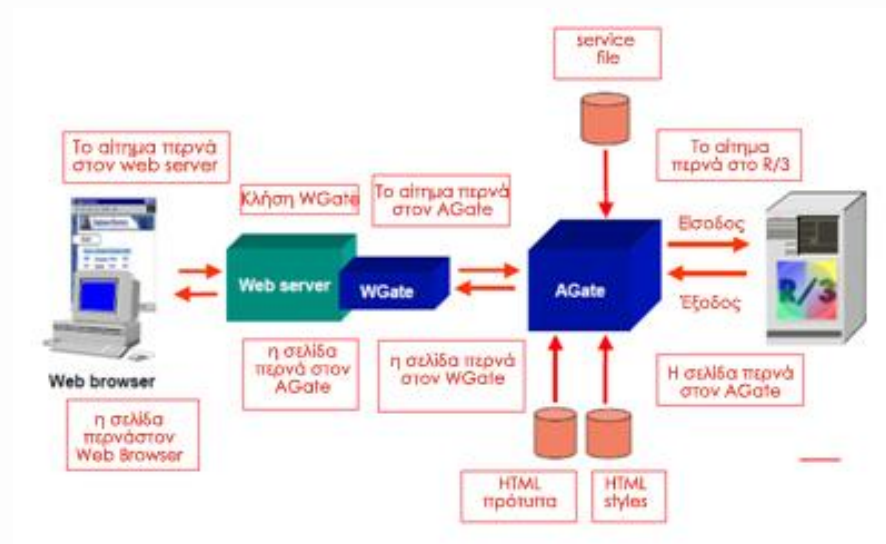


Εικόνες 27: Απεικόνιση της κλήσης των Web οθονών

2.6 Μοντέλα προγραμματισμού του ITS

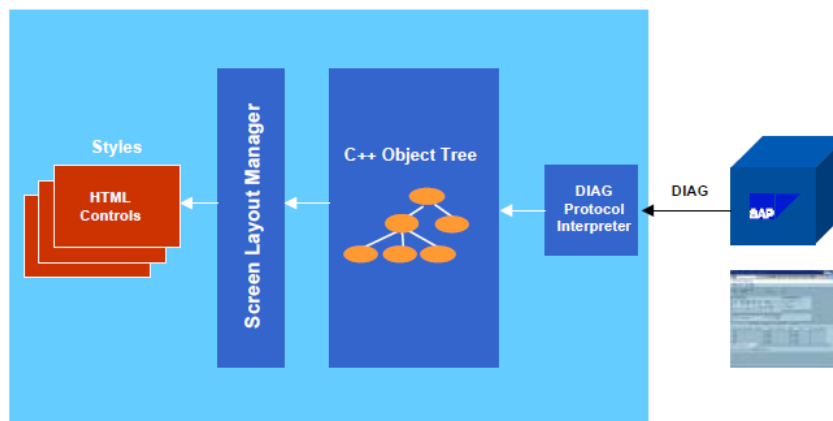
Για την υλοποίηση Internet και Web εφαρμογών το ITS προσφέρει τις παρακάτω πέντε τεχνολογίες προγραμματιστικών μοντέλων: το SAPGUI για HTML, το ITS Flow Logic, τα WebTransactions, το WebRFC και το WebReporting.

Το **SAP GUI για Html** είναι οι οθόνες-κινήσεις του SAP που δυναμικά μετατρέπονται σε HTML σελίδες. Χρησιμοποιεί τον SAP Internet Transaction Server (ITS) (εκδόσεων 4.6DC4 και πάνω) σε συνδυασμό με έναν Web browser. Το παρακάτω γράφημα απεικονίζει τα γεγονότα που διαδραματίζονται όταν γίνεται ένα αίτημα μέσω SAP GUI για HTML:



Εικόνα 28: SAP GUI for HTML κύκλος αίτημα-απάντηση

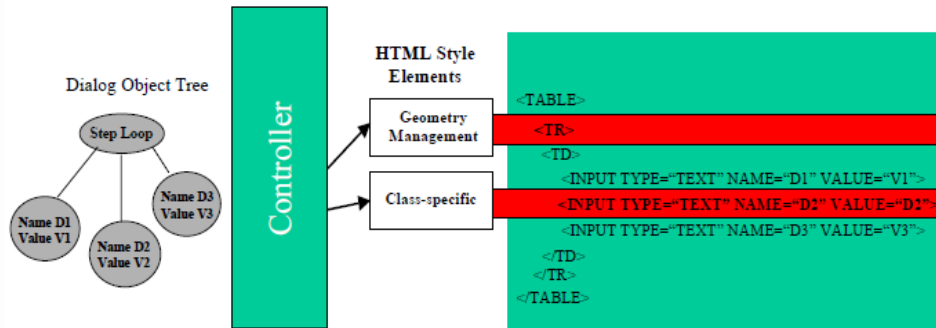
Ο χρήστης ξεκινά να χρησιμοποιεί το SAP GUI από έναν Web browser και αυτός μεταβιβάζει το αίτημα στον Web server. Ο Web server το αποστέλλει στην WGate (Web gateway), που αποτελεί τη σύνδεση με τον ITS. Με τη σειρά του η WGate στέλνει το αίτημα μέσω TCP/IP στην AGate (Application gateway), που είναι το κύριο στοιχείο του ITS. Η AGate φορτώνει το κατάλληλο service file και χρησιμοποιεί την πληροφορία του για να εδραιώσει τη σύνδεση με το SAP R/3 σύστημα. Αυτό με τη σειρά του απαντά στην AGate, στέλνοντας την οθόνη σύνδεσης στο SAP. Η AGate χρησιμοποιεί κάποια συγκεκριμένα styles ή πρότυπα για να παράγει την HTML σελίδα και την προωθεί πίσω στην WGate, η οποία με τη σειρά της την αποστέλλει στον Web server. Τέλος ο Web server μεταβιβάζει τη σελίδα στον Web browser, ο οποίος και την αναπαριστά στον τελικό χρήστη.



Εικόνα 29: Τεχνολογία παραγωγής HTML σελίδων



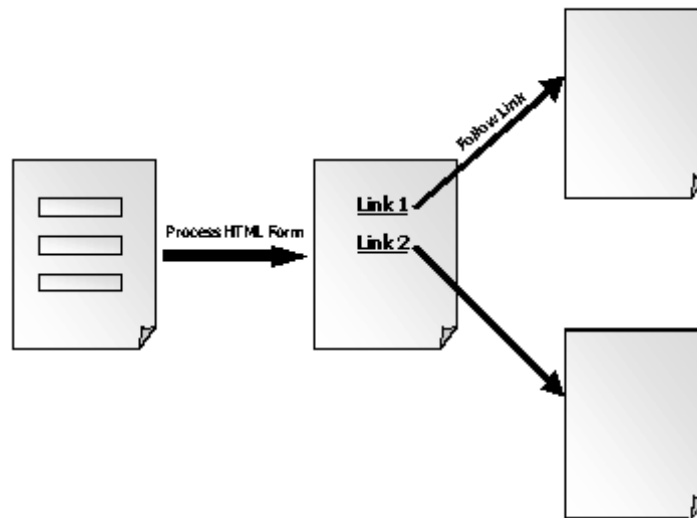
Η επικοινωνία με το R/3 σύστημα γίνεται από το πρωτόκολλο DIAG, το οποίο παρέχει C++ αντικείμενα που αντιστοιχούν σε κάθε αντικείμενο διαλόγου στην οθόνη. Τα C++ αντικείμενα είναι οργανωμένα με διάταξη δέντρου. Κάθε κατηγορία C++ παρέχει λειτουργίες για την πρόσβαση και αλλαγή ειδικών χαρακτηριστικών του αντίστοιχου αντικειμένου διαλόγου. Η SAP GUI για HTML ανακτά όλες τις ιδιότητες των αντικειμένων που απαιτούνται για την παρουσίαση σε HTML μορφή. Οι ιδιότητες των αντικειμένων αναπαρίστανται σε HTML πρότυπα και στυλ, με τη μορφή **<object>**. **<attribute>**.



Εικόνα 30: δόμηση HTML σελίδων από το Dialog Object Tree

Ο ελεγκτής (controller) του SAP GUI HTML διαβάζει το δέντρο αντικειμένων από το πρωτόκολλο DIAG. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, εφαρμόζει HTML στυλ για κάθε αντικείμενο για να μετατρέψει την οθόνη R/3 σε μια σελίδα HTML. Αυτά τα στυλ δομούνται από τις λειτουργίες του HTMLBusiness για κάθε στοιχείο της οθόνης. Ο ελεγκτής επιλέγει ένα στυλ HTML (λειτουργία HTMLBusiness), είναι υπεύθυνο για τον εντοπισμό των κατάλληλων θέσεων του διαλόγου αντικειμένων στη σελίδα HTML ώστε να είναι τα ίδια με την αντίστοιχη οθόνη του R/3 και τέλος διαβάζει τις ιδιότητες των αντικειμένων (π.χ. όνομα, μέγεθος, θέση, αξία) και τα διαβιβάζει στο HTML στυλ.

Το **ITS Flow Logic** χειρίζεται γεγονότα, καταστάσεις, καθώς και τρόπους που χρησιμοποιούνται για την μοντελοποίηση της λογικής μιας Web εφαρμογής σε "αρχεία ροής" στο SAP ITS. Το μοντέλο αυτό επιτρέπει την ανάπτυξη εφαρμογών Internet, τα οποία αποτελούνται από συνδεδεμένες μεταξύ τους HTML σελίδες, ανακτώντας δεδομένα από το R/3 σύστημα ή οποιοδήποτε άλλο εξωτερικό. Η ροή του διαλόγου καθορίζεται στην πλευρά του χρήστη, ο οποίος μπορεί να περιηγηθεί ελεύθερα μεταξύ των σελίδων. Δεδομένου ότι η ροή του διαλόγου δεν έχει καθοριστεί εκ των προτέρων, πολλά εξαρτώνται από το τι ο χρήστης αποφασίζει να κάνει. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τη ροή του διαλόγου σε άλλα επιχειρηματικά σενάρια, όπου η επιχειρησιακή εφαρμογή μπορεί να θέσει περιορισμούς σχετικά με το πώς οι χρήστες μπορούν να περιηγηθούν. Το παρακάτω γράφημα απεικονίζει τη βασική ιδέα:



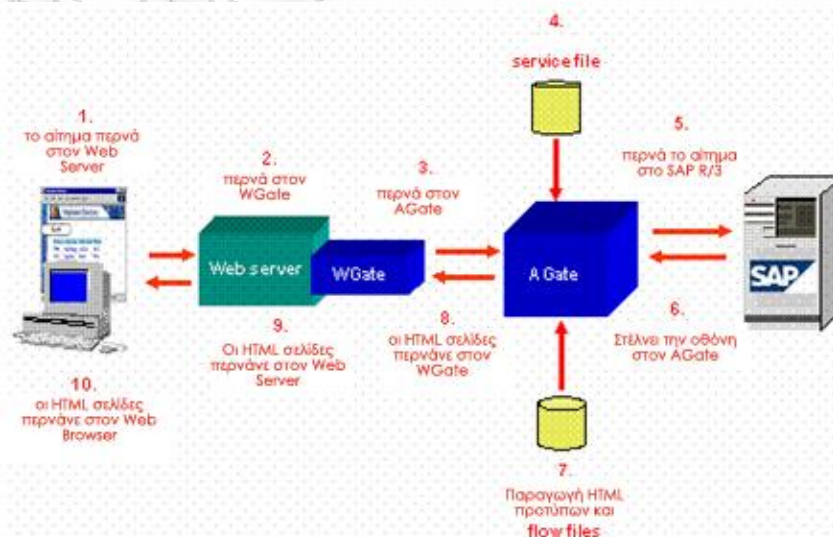
Εικόνα 31: δόμηση των flow logic

Για την κατασκευή εφαρμογών βασισμένων στην τεχνολογία ITS Flow Logic, απαιτείται η εγκατάσταση του ITS, του εργαλείου SAP@Web Studio για την υλοποίηση των υπηρεσιών απαραίτητων για το ITS και το σύστημα SAP. Το ITS Flow Logic είναι κατάλληλο για εφαρμογές που διαθέτουν μερικά από τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Πολλαπλές λειτουργίες σε μία σελίδα
- Point-and-click περιβάλλον
- Περιορισμένη είσοδος έλεγχου των δεδομένων και μορφοποίησης
- Ροή διαλόγου ορισμένη από τον χρήστη

Παράδειγμα του κύκλου αίτησης/απάντησης

Η παρακάτω εικόνα απεικονίζει μια διαδικασία αίτησης / απάντησης από τον Web browser του χρήστη στον SAP application server χρησιμοποιώντας τον ITS και την τεχνολογία των flow logic.

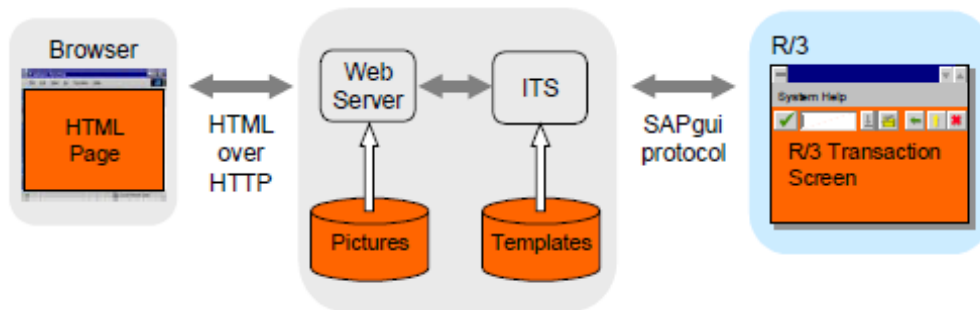




Εικόνα 32: Flow Logic Κύκλου αίτησης/απάντησης

Όταν ο χρήστης ξεκινά μια εφαρμογή βασισμένη στην ροή λογικής (flow logic), εκτελεί μια ενέργεια στον Web browser κάνοντας κλικ σε μια υπερ-σύνδεση ή εισάγοντας δεδομένα σε μια φόρμα HTML. Ο Web browser μεταβιβάζει την αίτηση ως ένα σύνολο που περιλαμβάνει το όνομα και τον κωδικό του αιτήματος, είτε καθορίζοντας την υπερ-σύνδεση ή την HTML μορφή, στον Web Server μέσω HTTP. Αυτό το σύνολο ονόματος και κωδικού αιτήματος είναι γνωστό ως «**πλαίσιο αιτήματος**». Με τη σειρά του, ο Web server μεταβιβάζει το αίτημα στην WGate, η οποία το αποστέλλει στην AGate μέσω TCP/IP. Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, φορτώνει το κατάλληλο service file και χρησιμοποιεί την αποθηκευμένη πληροφορία για να εδραιώσει με το SAP σύστημα. Από μόνη της η AGate δεν μπορεί να εκτελέσει καμία επιχειρησιακή λειτουργία, τον ρόλο αυτόν τον αναλαμβάνει το SAP. Έτσι, μεταβιβάζει την αίτηση ως ένα σύνολο παραμέτρων σε μία ή περισσότερες μονάδες στο σύστημα SAP μέσω του Module Provider Interface. Οι παράμετροι περνάνε στις ενότητες βρίσκοντας πεδία στο πλαίσιο αίτησης με τα ίδια ονόματα. Οι ενότητες που χρησιμοποιούνται μπορεί να είναι επιχειρησιακές λειτουργίες APIs (BAPIs) ή πρότυπο απομακρυσμένης λειτουργίας. Το SAP εκτελεί τις ενότητες και επιστρέφει το αποτέλεσμα στην AGate. Η τελευταία, ενώνει το σύνολο του ονόματος και αξίας του αιτήματος σε ένα αίτημα και τα διοχετεύει σε ένα πρότυπο HTML το οποίο και θα προβληθεί στον Web browser του χρήστη.

Τα **WebTransactions** είναι οι κλασσικές κινήσεις του SAP σε Web περιβάλλον. Αυτό σημαίνει ότι είναι συνήθως στατικά μιας και ο SAP Application Server κατέχει μνήμη της τρέχουσας κατάστασης. Όπως ακριβώς συμβαίνει στην πραγματοποίηση μιας κλασσικής κίνησης σε κανονικό περιβάλλον SAP, έτσι και εδώ, μετά την ολοκλήρωση όλων των απαραίτητων διεργασιών, η συναλλαγή τερματίζεται πραγματοποιώντας εγγραφή του αποτελέσματος στη βάση δεδομένων ή απορρίπτονται όλες τις αλλαγές που έγιναν μέχρι τώρα. Η κατάσταση των στοιχείων αίτησης παραμένουν στο σύστημα αλλά ο ITS πρέπει να κρατήσει μόνο την έκδοση της κλασσικής κίνησης SAP με σκοπό τον συγχρονισμό του με τις αντίστοιχες Web σελίδες. Ουσιαστικά, αυτό συμβαίνει διότι παράγει μια νέα Web σελίδα δυναμικά για κάθε κίνηση του SAP με τη βοήθεια templates τα οποία είναι γραμμένα σε μια συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού που ονομάζεται "HTML Business". Η παρακάτω εικόνα δείχνει πώς τα στοιχεία του IAC συνθέτουν μία WebTransaction:

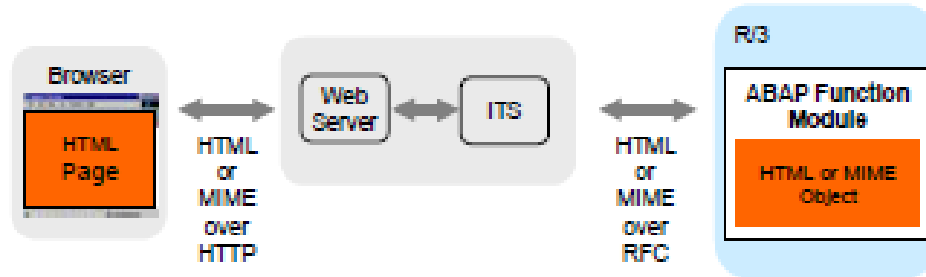


Εικόνα 33: WebTransactions

Τα **WebRFC** επικοινωνούν απευθείας με ABAP function modules και θεωρούνται προγραμματιστικά ως χαμηλού επιπέδου δυσκολίας. Κατά βάση, τα function modules λειτουργούν ως CGI scripts με την έννοια της διαδικασίας εισόδου του χρήστη για τη δημιουργία δυναμικών

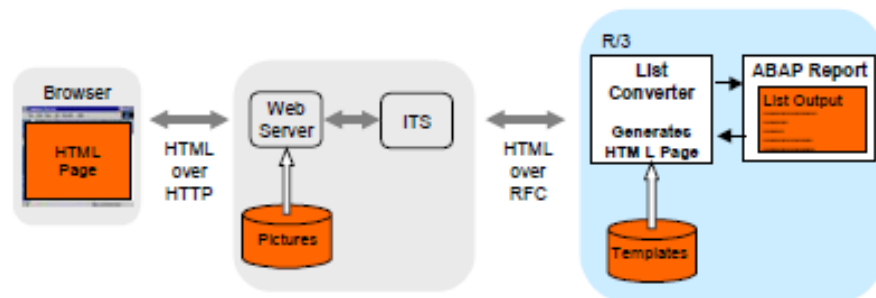


ιστοσελίδων. Ο ρόλος τους είναι να αξιολογούν τα Web αιτήματα, να εκτελούν τις αντίστοιχες επιχειρηματικές λειτουργίες, να δημιουργούν έναν εσωτερικό πίνακα που να περιέχει τη σελίδα HTML και τέλος να την αποστέλλουν πίσω στον browser. Εναλλακτικά, μπορεί να δημιουργήσει ένα δυαδικό αντικείμενο MIME και στη συνέχεια να αποστέλλεται πάλι πίσω στον browser. Τα αντικείμενα αυτά μπορούν να είναι για παράδειγμα, ένα γραφικό ή ένα γράφημα του Excel. Παράλληλα, διατηρείται ιστορικό σφαλμάτων και των συνθηκών που το προκάλεσαν ώστε να μπορούν να αξιοποιηθούν για μελλοντική χρήση. Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει τα στοιχεία του WebRFC:



Εικόνα 34: WebRFC

Τα **WebReporting** επιτρέπουν την κλήση οποιουδήποτε σχεδόν ABAP προγράμματος ή λίστας από το διαδίκτυο και είναι βασισμένα στα WebRFC που μόλις περιγράψαμε. Στην πραγματικότητα, ο ITS κάνει κλήση ενός συγκεκριμένου ABAP function module για να εκτελέσει το πρόγραμμα το οποίο και παράγει αυτόματα τις αντίστοιχες Web σελίδες. Στη συνέχεια καλεί το πρόγραμμα, μετατρέπει τα δεδομένα εξόδου σε μορφή HTML και επιστρέφει στο ITS χρησιμοποιώντας HTTP πρωτόκολλο προβάλλοντας την σελίδα στον Web browser. Συνοπτικά, η παραπάνω διαδικασία αναπαρίστανται γραφικά στο παρακάτω σχήμα:



Εικόνα 35: WebReporting



2.7 Δικτυακή Σύνδεση του ITS

Για να μελετήσουμε καλύτερα την τεχνολογία του ITS, αξίζει να παραθέσουμε κάποιες βασικές πληροφορίες για το πώς τα στοιχεία του αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Συγκεκριμένα, όλα τα στοιχεία του ITS συνδέονται μεταξύ τους μέσω δικτύων TCP/IP. Θεωρούμε σκόπιμο να μελετήσουμε την επικοινωνία τους κατά δυνάδες για να περιγράψουμε τα χαρακτηριστικά αυτών των δικτυακών συνδέσεων με τις ιδιαιτερότητες τους όσο καλύτερα γίνεται. Έτσι, οι δικτυακές σχέσεις που θα αναλύσουμε ξεκινούν από τον Web browser, συνεχίζουν στον Web Server, διασχίζουν τις WGate και AGate και καταλήγουν στο SAP σύστημα.

Web Browser – Web Server

Ο Web browser και ο Web server χρησιμοποιούν την TCP/IP σύνδεση για να επικοινωνούν μεταξύ τους, για παράδειγμα το Internet ή ένα εταιρικό intranet, μέσω του HTTP πρωτοκόλλου. Δεν είναι αναγκαίο κανένα πρόσθετο κανάλι επικοινωνίας ή κάποιο λογισμικό για την αξιοποίηση των IACs που παρέχονται από το SAP. Το μόνο που απαιτείται για την σύνδεση με τον Web server, είναι μία TCP υπηρεσία. Ο αριθμός της θύρας 80 είναι αποκλειστικά για HTTP και χρησιμοποιείται από προεπιλογή από όλους τους servers και browsers. Αν χρειαστεί ένας διαφορετικός αριθμός θύρας, μπορούν να ρυθμιστούν οι θύρες του Web server. Εάν συμβεί αυτό, η διεύθυνση URL πρέπει να περιέχει τον αντίστοιχο αριθμό. Έστω στην περίπτωση αυτή, ότι ο αριθμός θύρας είναι ο 1080, τότε η μορφή του URL είναι η παρακάτω `http://server.mycorp.com:1080/index.html`. Εάν η αυτή επικοινωνία είναι κρυπτογραφημένη με το SSL, χρησιμοποιείται ένας διαφορετικός αριθμός. Ο προεπιλεγμένος είναι ο 443 και το URL για ένα αίτημα HTTP πάνω σε SSL έχει τη μορφή: `https://secureserver.mycorp.com/index.html`

WGate – AGate

Η επικοινωνία μεταξύ των WGate και AGate γίνεται μέσω μιας σύνδεσης TCP/IP. Η WGate ανοίγει μια νέα σύνδεση με την AGate για κάθε εισερχόμενη αίτηση. Η σύνδεση αυτή χρησιμοποιεί το SAP Network Interface (NI) που πρόκειται για ένα πρόσθετο πρωτόκολλο επιπέδου πάνω από το TCP. Τα πλεονεκτήματα της χρήσης του είναι ότι μπορεί να μεταδοθεί μέσω SAProuter και ότι μπορεί χρησιμοποιηθεί η SAP SNC κρυπτογράφηση για υψηλές απαιτήσεις ασφαλείας. Η SCN αποτελεί μία μέθοδος κρυπτογράφησης του SAP όπου κάνουμε σχολαστική αναφορά στο κεφάλαιο 3.

Τα δεδομένα που αποστέλλονται μεταξύ του WGate και AGate είναι σε μορφή απλού κειμένου. Μπορεί να επιλεγεί ένα διαφορετικός τύπος σύνδεσης που κρυπτογραφεί τα δεδομένα με έναν αλγόριθμο DES και ένα στατικό κλειδί. Αυτό το κλειδί δεν μπορεί να αλλάξει. Ως εκ τούτου, αυτή η κρυπτογράφηση παρέχει προστασία μόνο κατά τυχαία ανάγνωση των δεδομένων, όχι όμως έναντι των σοβαρών επιθέσεων. Περισσότερες λεπτομέρειες ασφαλείας εξετάζονται στο επόμενο κεφάλαιο.

Η WGate ανοίγει τη σύνδεση στις υπηρεσίες αποστολής της AGate. Το όνομά τους είναι `sapaw00_INST`, όπου INST είναι το όνομα της εγκατάστασης του ITS. Το αρχείο `\WINNT\System32\Drivers\etc\Services (/ etc / services στο UNIX)` καθορίζει τον αριθμό θύρας που αντιστοιχεί με το όνομα της υπηρεσίας. Κατά την εγκατάσταση ενός στοιχείου του ITS, 10 θύρες υπηρεσιών (service ports) προστίθενται αυτόματα στο αρχείο `etc/services`:

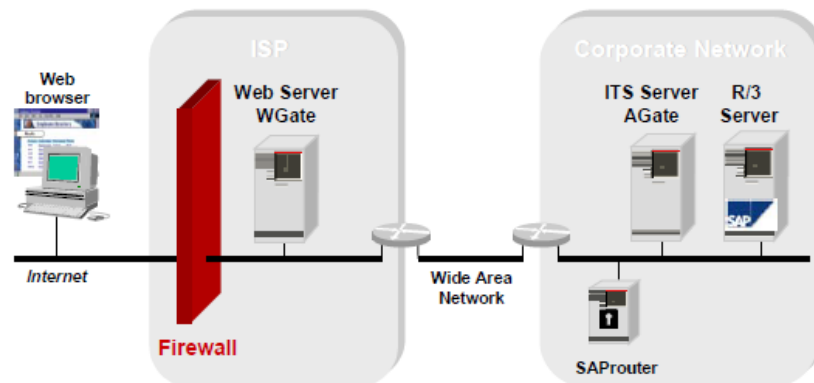
```
sapaw00_INST tcp/3900
sapaw01_INST tcp/3901
.....
sapaw08_INST tcp/3908
sapawmm_INST tcp/3909
```



Για τις απλές ITS εγκαταστάσεις απαιτείται μόνο η θύρα `saravn00_INST` ενώ οι υπόλοιπες δεν χρησιμοποιούνται και μπορούν να διαγραφούν από το `etc/services`. Το πρόγραμμα εγκατάστασης του ITS προσπαθεί να βρει μία σειρά από 10 μη χρησιμοποιημένες θύρες ξεκινώντας από τον αριθμό 3900. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται σε κάθε υπολογιστή όπου ένα ITS στοιχείο είναι εγκατεστημένο. Ως αποτέλεσμα, ο αριθμός θύρας `saravn00_INST` μπορεί να ποικίλει για διαφορετικές εγκαταστάσεις.

Web Server και ISP

Μια υπηρεσία παροχής Internet (Internet service provider - ISP) είναι απαραίτητη, στην περίπτωση που υπάρχουν Web services από το SAP προς το Internet και αντίστροφα. Ορισμένοι ISPs προσφέρουν επιπλέον υπηρεσίες, όπως η φιλοξενία όλου του Web server σε έναν από τους υπολογιστές τους. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθούν αυτές οι υπηρεσίες για τη λειτουργία του ITS. Αυτό θα μειώσει την τεχνική προσπάθεια και το εύρος ζώνης που απαιτείται για τη σύνδεση μεταξύ του ISP και της υποστηριζόμενης ηλεκτρονικής σελίδας επειδή όλες οι εικόνες φορτώνονται απευθείας από το Web server. Η WGate βρίσκεται στον υπολογιστή του ISP και μόνο η σύνδεση WGate-AGate πρέπει να δρομολογηθεί στο εταιρικό δίκτυο. Εδώ ένα SAProuter μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εσωτερική ασφάλεια του συστήματος. Το παρακάτω γράφημα δείχνει μια πιθανή εγκατάσταση:



Εικόνα 36: Παράδειγμα εγκατάστασης τοπολογίας του ITS σε ISP

Η υποδομή του ISP πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Ο Web server πρέπει να εκτελείται σε μια από τις πλατφόρμες που υποστηρίζονται από το ITS.
- Τα μέτρα ασφαλείας πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές του εκάστοτε συστήματος.
- Οι εικόνες που χρησιμοποιούνται από τα IACs βρίσκονται στον Web server. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να υπάρχει εύκολη πρόσβαση σε αυτόν τον υπολογιστή για ενημερωμένες εκδόσεις και συντήρηση.
- Η χρήση εξειδικευμένου υπολογιστή είναι προτιμότερη για την WGate
- Επειδή δεν υπάρχουν ευαίσθητα δεδομένα στον υπολογιστή WGate, η ασφάλεια δεν είναι συνήθως κρίσιμη.

Η ασφάλεια της επικοινωνίας μεταξύ των WGate και το AGate μπορεί να εξασφαλιστεί με κρυπτογράφηση, περισσότερες πληροφορίες όμως στο συγκεκριμένο ζήτημα δίνονται στο τρίτο κεφάλαιο.

AGate – SAP σύστημα

Οι παράμετροι σύνδεσης στο SAP άρχισαν κατά τη διάρκεια της εγκατάστασής του ITS. Αυτές οι πληροφορίες είναι αποθηκευμένες στο αρχείο υπηρεσίας (service file), το οποίο και

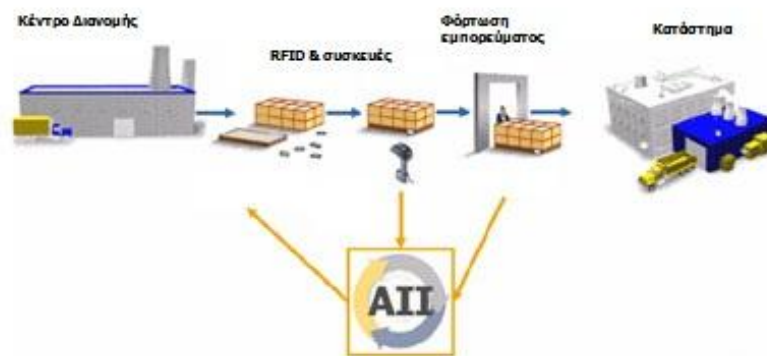


μπορεί να αλλαχθεί ανά πάσα στιγμή. Η σύνδεση μεταξύ AGate και SAP συστήματος εξαρτάται από το μοντέλο προγραμματισμού που χρησιμοποιείται. Συγκεκριμένα, με τη χρήση των WebTransactions, δεδομένου ότι η AGate συμπεριφέρεται ακριβώς όπως ένα SAPGUI, κατέχει μια TCP συνεδρία για κάθε συνεδρία χρήστη. Τα WebTransactions κρατούν την κατάσταση των συναλλαγών στο εσωτερικό του SAP σύστημα. Σχετικά με τη χρήση των WebRFC και WebReporting, συνήθως κάθε αίτηση ανοίγει μια νέα RFC σύνδεση με το SAP σύστημα. Τα στοιχεία σύνδεσης είναι αποθηκευμένα στο ITS, έτσι ώστε ο χρήστης να μην χρειάζεται να το πληκτρολογήσει εκ νέου. Για τον προσδιορισμό των συνεδριών των χρηστών, το ITS βασίζεται σε ένα μοναδικό κωδικό συνεδρίας που είναι κωδικοποιημένος σε κάθε αίτηση στο Web. Σε ειδικές περιπτώσεις είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί μία RFC συνεδρία για πολλαπλές αιτήσεις Web. Όλες οι συνδέσεις ανοίγονται με την AGate στον SAP application server και στον message server. Το κανάλι επικοινωνίας είναι ταυτόσημο με το SAPGUI και τα RFC. Οι υπηρεσίες TCP που χρησιμοποιούνται είναι οι ακόλουθες:

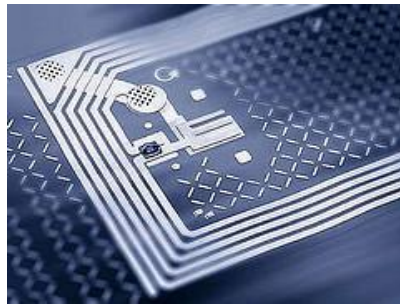
- **WebTransactions:** Θύρα sapdpXX για τον SAP dispatcher (XX = αριθμός SAP instance)
- **WebRFC και WebReporting:** Θύρα sapgwXX για τον SAP gateway (XX = αριθμός SAP)
- **Port sapmsSID** για τον message server (SID = όνομα του SAP System)

2.8 SAP και φορητές συσκευές

Η SAP τα τελευταία χρόνια άρχισε να στρέφεται προς τις Web εφαρμογές μέσω φορητών συσκευών, οι οποίες έχουν σκοπό να παρέχουν στις επιχειρήσεις ολοκληρωμένες υπηρεσίες υποστήριξης. Στα τέλη της προηγούμενης δεκαετίας, παρείχε καινοτόμες λύσεις για την οργάνωση του δικτύου διανομής και αποθήκης των επιχειρήσεων. Απαραίτητο στοιχείο είναι ήταν κινητή συσκευή που θα εξυπηρετεί τους εργαζόμενους από την αποθήκη μέχρι τα καταστήματα λιανικής και τμήμα αγορών. Με την χρήση των RFID (radio frequency identification), η αποθήκη οργανώθηκε καλύτερα. Η επιχείρηση ανά πάσα στιγμή γνωρίζει το απόθεμα των προϊόντων της, την ακριβή τοποθεσία στους διαδρόμους της αποθήκης και καθώς όλα αυτά είναι οργανωμένα κάτω από το SAP ERP, μπορεί αυτόματα να μεταφραστεί σε τζίρο για τον καλύτερο προϋπολογισμό της επιχείρησης.

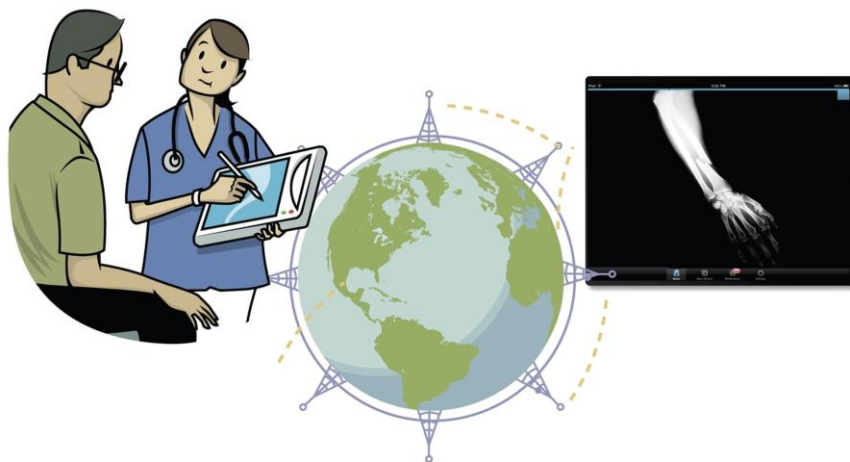


Εικόνα37: Ροή διαδικασιών αποθήκης με τη χρήση RFID



Εικόνες 38α-β: RFID και RFID συσκευή

Στα επόμενα χρόνια, οι εφαρμογές μέσω κινητών συσκευών, επεκτάθηκαν και σε άλλους τομείς όπως η υγεία. Οι ιατροί και το νοσηλευτικό προσωπικό αποκτούν πρόσβαση στα ιατρικά τους αρχεία ανά πάσα στιγμή, όπου και εάν βρίσκονται, μέσω του κινητού τους τηλεφώνου. Το ιστορικό του ασθενή αποθηκεύεται στο σύστημα, το ιατρικό προσωπικό λαμβάνει πολύτιμες πληροφορίες για τον αυτόν σε περίπτωση νοσηλείας και οι διαγνώσεις ευκολότερες. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα ανταλλαγής αρχείων, όπως ιατρικά έγγραφα, ακτινογραφίες και αποτελέσματα εξετάσεων σε πραγματικό χρόνο. Οι διαδικασίες μειώνονται με στόχο την τόνωση της ιατρικής περίθαλψης. Όλες οι παραπάνω δυνατότητες έχουν ανθρωποκεντρικό χαρακτήρα και συμβάλλουν στην καλύτερη της δημόσιας υγείας.



Εικόνες 39: SAP Εφαρμογές Ιστού στην Ιατρική

Στα μέσα του 2011, η SAP ανακοινώσε την ανάπτυξη μιας σειράς κινητών εφαρμογών ροής εργασίας που επικεντρώνονται στην αύξηση της παραγωγικότητας των εργαζομένων. Οι εφαρμογές ποίκιλαν από την έγκριση ημερησίων δαπανών, έγκριση ή απόρριψη εντολών αγοράς, πραγματοποίηση παραγγελιών σε πραγματικό χρόνο και πολλά άλλα. Η εφαρμογή που υποστήριζε τα παραπάνω ονομάστηκε Sybase Mobile Sales για το SAP CRM και για το Retail Execution και σχεδιάστηκε για χρήστες που βρίσκονται έξω από το γραφείο για εκτεταμένα χρονικά διαστήματα. Οι εφαρμογές αυτές είναι ιδιαίτερα φιλικές προς τους χρήστες, προκειμένου να ανταποκριθούν στις υψηλές προσδοκίες που έχουν συνηθίσει από το έξυπνο περιβάλλον εργασίας μέσω κινητών εφαρμογών που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή τους ζωή.



Στα μέσα του 2011, η SAP ανακοινώσε την ανάπτυξη μιας σειράς κινητών εφαρμογών ροής εργασίας που επικεντρώνονται στην αύξηση της παραγωγικότητας των εργαζομένων. Οι εφαρμογές ποίκιλαν από την έγκριση ημερησίων δαπανών, έγκριση ή απόρριψη εντολών αγοράς, πραγματοποίηση παραγγελιών σε πραγματικό χρόνο και πολλά άλλα. Η εφαρμογή που υποστήριζε τα παραπάνω ονομάστηκε Sybase Mobile Sales για το SAP CRM και για το Retail Execution και σχεδιάστηκε για χρήστες που βρίσκονται έξω από το γραφείο για εκτεταμένα χρονικά διαστήματα. Οι εφαρμογές αυτές είναι ιδιαίτερα φιλικές προς τους χρήστες, προκειμένου να ανταποκριθούν στις υψηλές προσδοκίες που έχουν συνηθίσει από το έξυπνο περιβάλλον εργασίας μέσω κινητών εφαρμογών που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή τους ζωή. Πλέον, το SAP είναι συμβατό σε όλα τα σύγχρονα λειτουργικά συστήματα «Έξυπνων» κινητών και άλλων φορητών συσκευών. Δεν είναι δύσκολο να φανταστεί κανείς ότι οι εργαζόμενοι κάθονται σε απόσταση από τους φορητούς υπολογιστές και με τα κινητά τηλέφωνα ή ταμπλέτες τους θα χρησιμοποιούν αυτές τις εφαρμογές παραγωγικότητας με τον ίδιο τρόπο που ελέγχουν το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο ή τους τραπεζικούς τους λογαριασμούς. Η τεχνολογία που είναι υπεύθυνη για να κάνει πράξη όλα τα παραπάνω ονομάζεται **ITSmobile (Internet Transaction Server Mobile)**. Παρακάτω θα παρουσιάσουμε με λίγα λόγια την συγκεκριμένη τεχνολογία, τις δυνατότητες που προσφέρει ενώ στο τέταρτο κεφάλαιο θα ακολουθήσει και ένα απλό παράδειγμα κατασκευής μιας Web εφαρμογής που προορίζεται για κινητές συσκευές.



Εικόνες 40: SAP Εφαρμογές Ιστού σε «έξυπνα» κινητά

2.8.1 Τι είναι το ITSmobile

Το **ITSmobile (Internet Transaction Server for Mobile)** παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 2007 και είναι βασισμένο στην τεχνολογία του ITS σε έναν SAP Netweaver Web Application Server. Συμβάλλει στη δημιουργία Web εφαρμογών του SAP, προσβάσιμες από φορητές συσκευές όπως κινητά τηλέφωνα, αναγνώστες Barcodes και σαρωτές (scanners). Ουσιαστικά, είναι η σύνδεση μιας φορητής συσκευής με το σύστημα SAP, προκειμένου να εκτελεστούν Web εφαρμογές.

Χαρακτηριστικό της τεχνολογίας είναι ότι είναι βασισμένη σε πρότυπα (templates). Τα εργαλεία σχεδιασμού που απαιτούνται για την ανάπτυξη μιας εφαρμογής για κινητές συσκευές είναι μία εφαρμογή Web Builder που αποτελείται από έναν δημιουργό υπηρεσιών Διαδικτύου και μία γεννήτρια προτύπου HTML.

Τα πλεονεκτήματά της είναι ότι πραγματοποιείται η σύνδεση σε πραγματικό χρόνο ενώ δεν απαιτείται η χρήση ενδιάμεσου συστήματος (Middleware) και ξεχωριστού server. Επιπλέον, η



χρήση της JavaScript επιτρέπει μεγαλύτερη ευελιξία για τη δημιουργία προηγμένων λύσεων και είναι κατάλληλη για εφαρμογές RFID.

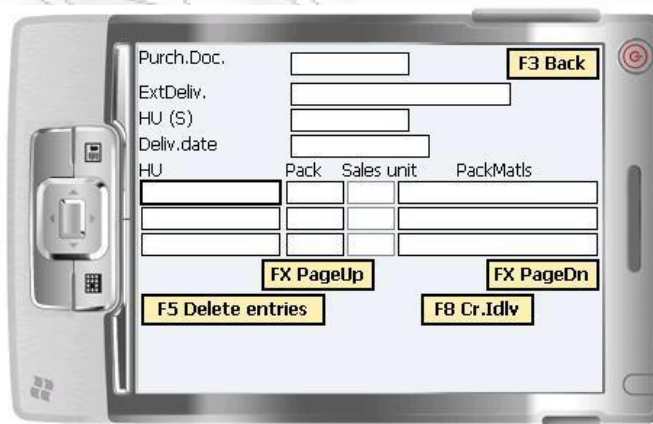
2.8.2 Υποστήριξη συσκευών

Τεχνικά, η ITSmobile υποστηρίζει οποιαδήποτε συσκευή ικανή να λειτουργεί έναν web browser με υποστήριξη JavaScript. Ωστόσο, κάθε τύπος συσκευής πρέπει να ελέγχεται, διότι οι web εφαρμογές έχουν μια τάση να μην λειτουργούν ομοιόμορφα σε διαφορετικές συσκευές. Κατά την επιλογή μιας συσκευής, τίθενται τρία βασικά ζητήματα:

Ταχύτητα Επεξεργαστή: Μια καθυστέρηση της τάξης του ενός κλάσματος του δευτερολέπτου για την ανανέωση της σελίδας, όταν συνδυάζεται εκατοντάδες φορές την ημέρα, μπορεί να οδηγήσει σε μια μετρήσιμη μείωση της παραγωγικότητας. Ένας PXA 320 επεξεργαστής συγχρονισμός στα 800 MHz έχει δοκιμαστεί σε web εφαρμογές για κινητές συσκευές και έχει αποδειχτεί πως μπορεί να προσφέρει γρηγορότερη ταχύτητα ανανέωσης της οθόνης-σελίδας.

Ανθεκτικότητα: Η συσκευή θα πρέπει να είναι σε θέση να αντέχει τη φθορά από τη βιομηχανική χρήση. Επιπλέον, ανάλογα με την επιχείρηση, εάν η χρήση της προορίζεται για εξωτερικούς χώρους ή για δύσκολες συνθήκες, θα πρέπει να εξεταστούν και οι βαθμοί Προστασίας Εισόδου (IP - Ingress Protection) των διαφόρων συσκευών. Αυτή η κλίμακα είναι πιστοποιημένη από το Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτρονικών προσδιορίζοντας την προστασία του περιβάλλοντος στο περίβλημα των συσκευών. Έτσι, μια συσκευή πρέπει να έχει IP βαθμολογία άνω των 65 για να χαρακτηριστεί ως «τραχιά», που σημαίνει ότι μπορεί να αντέξει ένα σκονισμένο περιβάλλον, ψεκασμό με νερό και χτυπήματα.

Web συνδεσιμότητα: Οι συσκευές πρέπει να διαθέτουν ένα συνδυασμό των 802.11 a/b/g/n και WWAN πρωτοκόλλων επικοινωνιών. Οι μεγαλύτερες εγκαταστάσεις των επιχειρήσεων στις οποίες εκτελούνται έργα σε εξωτερικούς χώρους, μπορεί να έχουν περιορισμένη συνδεσιμότητα Wi-Fi. Σε αυτές τις περιπτώσεις, μια συσκευή που υποστηρίζει WWAN μπορεί να είναι επωφελής.



Εικόνα 41: Εφαρμογή εντολής αγοράς σε κινητή συσκευή



2.8.3 Χαρακτηριστικά και δυνατότητες

Η ITSmobile είναι μια αρκετά νέα τεχνολογία, με την ανάπτυξή της ακόμη σε εξέλιξη. Η βελτίωση της τεχνολογίας εξαρτάται κάθε φορά από τις δυνατότητες και τα χαρακτηριστικά που απαιτεί η κάθε επιχείρηση. Σε αυτό το τμήμα, θα παρουσιάσουμε μια σύντομη περιγραφή των λειτουργιών που υποστηρίζει αλλά κάθε φορά εξαρτάται από τις απαιτήσεις του συστήματος που χρησιμοποιείται.

➤ Παραγωγή σελίδων HTML

Για να βελτιωθούν οι επιδόσεις ITSmobile προσφέρεται μια νέα γεννήτρια παραγωγής HTML σελίδων. Τα πρότυπα που δημιουργήθηκαν με τη νέα τεχνολογία δεν χρησιμοποιούν την αργή δομή του πίνακα (Εντολή tables στην HTML) για την αναπαράσταση των στοιχείων της σελίδας. Παράλληλα, υποστηρίζει τις τεχνολογίες CSS και Javascript με την χρήση των παραμέτρων ~itsmobileCssInclude και ~itsmobileJsInclude αντίστοιχα.

➤ Υποστήριξη της νέας γενιάς barcode RFID

Εκτός από τα μονοδιάστατα Barcodes, το ITSmobile υποστηρίζει την μετεξέλιξη τους δηλαδή τα RFID. Δυστυχώς, δεν υπάρχει καμία τυπική διεπαφή RFID που επιτρέπει στους χρήστες να συνδέουν όλες τις συσκευές χειρός RFID διαφορετικών κατασκευαστών. Για αυτό το λόγο, η σύνδεση του λογισμικού των συσκευών στην ITSmobile βασίζεται σε JavaScript. Συνεπώς, είναι δυνατό να συνδεθεί οποιαδήποτε συσκευή της οποίας οι RFID λειτουργίες μπορούν να προγραμματιστούν με τη χρήση JavaScript. Σε πολλές περιπτώσεις, ο κατασκευαστής της συσκευής παρέχει ένα στοιχείο ελέγχου ActiveX ή παρόμοιο αντικείμενο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από προγράμματα περιήγησης (browser) με JavaScript. Επίσης, οι εφαρμογές διαθέτουν πολύ διαφορετικές απαιτήσεις σε μια διεπαφή RFID (όπως ανάγνωση, εγγραφή, διαγραφή των ετικετών RFID). Για να συμπληρωθούν αυτές οι απαιτήσεις, η ITSmobile παρέχει το επεκτάσιμο ABAP αντικείμενο, το RFID. Έτσι, ορίζοντας τα δεδομένα RFID που απαιτούνται για κάθε εφαρμογή, δημιουργούνται και οι αντίστοιχες εντολές RFID.

➤ Μήνυμα με υποστήριξη ήχου

Ο ITSmobile υποστηρίζει μηνύματα ήχου. Συγκεκριμένα, με τη νέα παράμετρο του ITSmobile, ~ ITSMOBILEMSGSOUND με αξία "1" ένα αρχείο ήχου (με κατάληξη .wav) θα αναπαράγεται όταν ένα μήνυμα φτάνει στο πρόγραμμα περιήγησης (browser). Το αρχείο ήχου έχει οριστεί χρησιμοποιώντας την εντολή της HTML <bgsound> μετά από την εντολή <body>. Παράλληλα, για να γίνει αυτό θα πρέπει ο browser που χρησιμοποιείται να υποστηρίζει αυτήν την ετικέτα HTML αλλιώς το αρχείο ήχου δεν θα λαμβάνεται υπόψη. Επίσης, ο ITSmobile δημιουργεί διαφορετικά αρχεία ήχου για τους διάφορους τύπους μηνυμάτων για να επιτρέψει στο χρήστη να προσδιορίσει τη σημασία του.

➤ Υποστήριξη αναδυόμενων παράθυρων - Application popups (~POPUPS)

Με τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις του ITSmobile, τα αναδυόμενα παράθυρα (popups) της εφαρμογής δεν είναι ορατά. Η ITS υποβάλλει αυτόματα μια εντολή <ENTER> στο backend του συστήματος με αποτέλεσμα να τα δεσμεύει. Στην πράξη, αν η αίτηση που χρησιμοποιούμε, απαιτεί αναδυόμενα παράθυρα, για παράδειγμα μία οθόνη αποσύνδεσης που περιέχει μήνυμα προτροπής και απόρριψης, θα πρέπει να ρυθμιστεί η παράμετρος ~ popups αξίας "1" για να μπορεί το αναδυόμενο παράθυρο να απεικονιστεί.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Η ασφάλεια στο ITS

Εισαγωγή

Ο σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι να παρουσιαστούν οι κανόνες ασφαλείας του ITS (SAP Internet Transaction Server) κάνοντας μία μικρή ανασκόπηση στην ασφάλεια της τεχνολογίας της πληροφορίας και των δικτύων. Θεωρούμε σκόπιμο να αναφέρουμε βασικούς ορισμούς για την ασφάλεια των πληροφοριών, των πληροφοριακών συστημάτων και τις επιθέσεις που μπορούν να δεχθούν, με σκοπό την καλύτερη κατανόηση του μηχανισμού ασφαλείας του ITS.

3.1 Ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων

Ένας γενικός ορισμός της ασφαλείας δικτύων μπορεί να κατασκευαστεί ορίζοντας τα δύο συστατικά του: ασφάλεια και δίκτυα. Σαν ασφάλεια μπορεί να δοθεί ένα πλήθος ορισμών. Σύμφωνα με το λεξικό Oxford, ασφάλεια είναι «η ελευθερία από τον κίνδυνο και την ανησυχία». Η ασφάλεια μπορεί επίσης να οριστεί σαν:

- Μία κατάσταση χωρίς κίνδυνο, χωρίς καμία αίσθηση απειλής
- Η αποτροπή του κινδύνου ή της απειλής
- Η εγγύηση της αίσθησης εμπιστοσύνης και βεβαιότητας.

Σύμφωνα με την παραδοσιακή θεωρία της πληροφορίας, η ασφάλεια περιγράφεται διαμέσου της επιτυχίας μερικών βασικών ιδιοτήτων της, όπως είναι η εμπιστευτικότητα, ακεραιότητα και διαθεσιμότητα της πληροφορίας.

Εμπιστευτικότητα (confidentiality), είναι η ιδιότητα της προστασίας του περιεχομένου της πληροφορίας από όλους τους χρήστες εκτός από εκείνους που έχει εγκρίνει ο νόμιμος κάτοχος της πληροφορίας. Οι μη εγκεκριμένοι χρήστες συνήθως καλούνται *μη εξουσιοδοτημένοι* χρήστες. Άλλοι όροι, όπως η ιδιωτικότητα (privacy), χρησιμοποιούνται σχεδόν συνώνυμα με την εμπιστευτικότητα. Παρόλα αυτά, ο όρος ιδιωτικότητα αναπαριστά μία ανθρόπινη ιδιότητα (και όχι μία ιδιότητα της πληροφορίας) η οποία συνήθως δεν είναι εύκολα μετρήσιμη.

Ακεραιότητα (integrity) είναι η ιδιότητα της προστασίας της πληροφορίας από την τροποποίησή της από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες.

Διαθεσιμότητα (availability) είναι η ιδιότητα της προστασίας της πληροφορίας από μη εξουσιοδοτημένη, προσωρινή ή μόνιμη, παρακράτησή της.

Όπως συμβαίνει σε όλα τα πληροφοριακά συστήματα, έτσι και στο SAP και κατ' επέκταση στο ITS, οι τρεις παραπάνω έννοιες πρέπει να τηρηθούν. Έτσι, στις παραγράφους που ακολουθούν θα περιγράψουμε τις βασικές πτυχές ασφαλείας για τις Web εφαρμογές του SAP επικεντρώνοντας στην τοπολογία του δικτύου, τους Web servers και στους μηχανισμούς κρυπτογράφησης της επικοινωνίας.

Με τη σύνδεση στο Internet, το σύστημά μας είναι εκτεθειμένο από μη εξουσιοδοτημένες προσβάσεις και άλλους κακόβουλους εισβολείς. Παρά το γεγονός ότι σε όλη τη μελέτη,



αναφερόμαστε στο Internet και στις Intranet εφαρμογές απαιτείται ένας ορισμένος βαθμός προστασίας. Οι παρακάτω πληροφορίες που θα παραθέσουμε ισχύουν και για τις δύο περιπτώσεις.

3.2 Υπηρεσίες Ασφάλειας και Μηχανισμοί Ασφάλειας

Όπως περιγράφεται στα πρότυπα οι βασικές υπηρεσίες ασφάλειας στις επικοινωνίες περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

1. Αυθεντικοποίηση (Authentication). Αυτή η υπηρεσία μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μία οντότητα του δικτύου, α) είτε ως αυθεντικοποίηση οντότητας (peer entity authentication), ώστε να αποδείξει μία οντότητα την εγκυρότητα της ταυτότητάς της, είτε β) ως αυθεντικοποίηση πηγής δεδομένων (data origin authentication), ώστε να αποδείξει μία οντότητα την εγκυρότητα τη πηγής των δεδομένων.

2. Έλεγχος πρόσβασης (Access Control). Αυτή η υπηρεσία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προστατεύσει τα πληροφοριακά αγαθά και τους πόρους που είναι διαθέσιμοι μέσω του δικτύου από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση. Η υπηρεσία μπορεί να εφαρμοστεί για διάφορους τύπους πρόσβασης όπως προσπέλαση ανάγνωσης, εγγραφής, εκτέλεσης ή οποιουδήποτε συνδυασμού των ανωτέρω. Η πρόσβαση στους πόρους μπορεί να ελεγχθεί μέσω των διάφορων πολιτικών πρόσβασης, όπως είναι οι *πολιτικές κανόνων (rule-based policies)* ή οι *πολιτικές ταυτότητας (identity-based policies)*. Οι υπηρεσίες ελέγχου πρόσβασης θα πρέπει να συνεργάζονται με τις υπηρεσίες αυθεντικοποίησης, εφόσον η χορήγηση της πρόσβασης σε κάποιο πληροφοριακό πόρο απαιτεί την προγενέστερη αυθεντικοποίηση της οντότητας που ζητά την πρόσβαση.

3. Εμπιστευτικότητα Δεδομένων (Data Confidentiality). Αυτή η υπηρεσία προστατεύει τα δεδομένα από την αποκάλυψή τους σε μη εξουσιοδοτημένες οντότητες. Σύμφωνα με τη σύσταση X.800, παραλλαγές αυτής της υπηρεσίας περιλαμβάνουν: α) την *εμπιστευτικότητα σύνδεσης (connection confidentiality)*, όταν η υπηρεσία παρέχεται σε όλα τα επίπεδα (layers) της επικοινωνίας, β) την *εμπιστευτικότητα χωρίς σύνδεση (connectionless confidentiality)*, όταν η εμπιστευτικότητα παρέχεται μόνο σε ένα επίπεδο, γ) την *επιλεκτική εμπιστευτικότητα (selective field confidentiality)*, όταν προστατεύει μόνο ορισμένα πεδία των δεδομένων, και δ) την *εμπιστευτικότητα κυκλοφοριακής ροής (traffic flow confidentiality)*, όταν προστατεύει την πληροφορία που ενδεχομένως θα μπορούσε να εξαχθεί από την παρατήρηση της κυκλοφοριακής ροής των δεδομένων.

4. Ακεραιότητα δεδομένων (Data Integrity). Αυτή η υπηρεσία εξασφαλίζει ότι κατά τη διάρκεια της μετάδοσής τους τα δεδομένα δεν έχουν τροποποιηθεί από μη εξουσιοδοτημένες οντότητες. Αυτή η υπηρεσία μπορεί να έχει διάφορες μορφές: α) Η ακεραιότητα σύνδεσης με αποκατάσταση (connection integrity with recovery) παρέχει την ακεραιότητα των δεδομένων και επίσης ανιχνεύει πιθανή τροποποίηση, εισαγωγή, διαγραφή ή επανάληψη των δεδομένων. β) Η ακεραιότητα σύνδεσης χωρίς αποκατάσταση (connection integrity without recovery), σε αντίθεση με την προηγούμενη περίπτωση, δεν προσπαθεί την αποκατάσταση της ακεραιότητας. γ) Η επιλεκτική ακεραιότητα σύνδεσης (connection field integrity) παρέχει ακεραιότητα για μόνο σε ορισμένα πεδία δεδομένων σε μια σύνδεση. Αντίστοιχα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και οι χωρίς σύνδεση εκδόσεις των ανωτέρω υπηρεσιών.

5. Μη αποποίηση (non-repudiation). Αυτή η υπηρεσία εξασφαλίζει ότι μία οντότητα δεν μπορεί να αρνηθεί τη μετάδοση ή η παραλαβή ενός μηνύματος. Μπορεί να πάρει τη μία ή και τις δύο από τις παρακάτω μορφές. α) Με την *μη αποποίηση με απόδειξη προέλευσης (non-repudiation with proof of origin)* παρέχεται στον παραλήπτη των δεδομένων μία απόδειξη της προέλευσής τους, έτσι ώστε ο αποστολέας δεν μπορεί αργότερα να αρνηθεί ότι απέστειλε τα συγκεκριμένα δεδομένα. Με την *μη αποποίηση με απόδειξη παράδοσης (non-repudiation with proof of delivery)* παρέχεται στον αποστολέα των δεδομένων μία απόδειξη της παράδοσής τους,



έτσι ώστε ο παραλήπτης δεν μπορεί αργότερα να αρνηθεί την λήψη των συγκεκριμένων δεδομένων.

Η εφαρμογή των υπηρεσιών ασφάλειας παρέχεται μέσω των μηχανισμών ασφάλειας. Αυτοί μπορούν επίσης να διαιρεθούν στις παρακάτω κατηγορίες:

1. Μηχανισμοί Κρυπτογράφησης (Encipherment Mechanisms). Αυτοί οι μηχανισμοί παρέχουν τις υπηρεσίες εμπιστευτικότητας δεδομένων, μετασχηματίζοντας τα δεδομένα σε μορφές οι οποίες δεν είναι αναγνώσιμες από τις μη εξουσιοδοτημένες οντότητες. Οι μηχανισμοί κρυπτογράφησης μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν και ως συστατικό στοιχείο άλλων μηχανισμών ασφάλειας. Οι αλγόριθμοι κρυπτογράφησης διακρίνονται: α) στους *συμμετρικούς* ή *μυστικού κλειδιού* (*symmetric or secret-key encipherment*), όπου το ίδιο *μυστικό κλειδί* χρησιμοποιείται και για κρυπτογράφηση και για αποκρυπτογράφηση, και β) στους *ασύμμετρους* ή *δημόσιου κλειδιού* (*asymmetric or public-key encipherment*), όπου χρησιμοποιούνται δύο κλειδιά τα οποία συνδέονται με κάποια μαθηματική σχέση. Το μυστικό κλειδί (secret key) χρησιμοποιείται για την κρυπτογράφηση και το δημόσιο κλειδί (public key) για αποκρυπτογράφηση. Η γνώση του δημόσιου κλειδιού δεν οδηγεί στη γνώση του μυστικού κλειδιού. Και στις δύο κατηγορίες αλγορίθμων κρυπτογράφησης υπάρχουν ζητήματα σχετικά με τη διαχείριση των κλειδιών. Παραδείγματα αλγορίθμων συμμετρικής κρυπτογράφησης είναι οι αλγόριθμοι AES, Twofish, και RC5, ενώ παραδείγματα ασύμμετρης κρυπτογράφησης είναι οι αλγόριθμοι RSA και ElGamal. Πολλά διαδεδομένα πρωτόκολλα ασφάλειας δικτύων όπως το SSL (Secure Socket Layer), το TLS (Transport Layer Security) και το IPSec, καθώς επίσης και μηχανισμούς ασφάλειας όπως τα ιδεατά ιδιωτικά δίκτυα (Virtual Private Networks - VPNs) επίσης χρησιμοποιούν μηχανισμούς κρυπτογράφησης για να προστατεύσουν την εμπιστευτικότητα της επικοινωνίας.

2. Ψηφιακές υπογραφές (Digital Signatures). Οι ψηφιακές υπογραφές είναι το ηλεκτρονικό αντίστοιχο των συνηθισμένων υπογραφών για τα ηλεκτρονικά δεδομένα. Οι μηχανισμοί αυτοί κατασκευάζονται συνήθως χρησιμοποιώντας κατάλληλους αλγόριθμους ασύμμετρης κρυπτογράφησης. Η αποκρυπτογράφηση μιας ακολουθίας δεδομένων με το ιδιωτικό κλειδί μιας οντότητας αντιστοιχεί στη διαδικασία υπογραφής των δεδομένων. Το αποτέλεσμα είναι η ψηφιακή υπογραφή της συγκεκριμένης ακολουθίας δεδομένων που παράγεται από τον κάτοχο του ιδιωτικού κλειδιού. Η κρυπτογράφηση της παραγόμενης ψηφιακής υπογραφής με το αντίστοιχο δημόσιο κλειδί της συγκεκριμένης οντότητας αποτελεί τη διαδικασία επαλήθευσης της υπογραφής (signature verification). Οι ψηφιακές υπογραφές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να παρέχουν αυθεντικοποίηση ταυτότητας και αυθεντικοποίηση πηγής δεδομένων, ακεραιότητα δεδομένων και υπηρεσίες μη αποποίησης. Οι αλγόριθμοι RSA, ElGamal, και DSA είναι παραδείγματα αλγορίθμων ψηφιακής υπογραφής.

3. Μηχανισμοί Ελέγχου Πρόσβασης (Access Control Mechanisms). Οι μηχανισμοί ελέγχου πρόσβασης χρησιμοποιούνται για να παρέχουν την αντίστοιχη υπηρεσία ελέγχου πρόσβασης. Αυτοί οι μηχανισμοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν την επικυρωμένη ταυτότητα μιας οντότητας από κάποια υπηρεσία αυθεντικοποίησης ή άλλες πληροφορίες που αφορούν μια οντότητα π.χ., ιδιότητα μέλους (group membership), δικαιώματα (permissions) ή ικανότητες της οντότητας (capabilities), προκειμένου να καθοριστούν και να επιβληθούν τα δικαιώματα πρόσβασης της οντότητας. Οι μηχανισμοί ελέγχου πρόσβασης μπορούν επίσης να αναφέρουν προσπάθειες μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης. Παραδείγματα των μηχανισμών ελέγχου πρόσβασης είναι τα Τείχη Προστασίας (Firewalls) και τα προνόμια πρόσβασης χρηστών των λειτουργικών συστημάτων.

4. Μηχανισμοί Ακεραιότητας Δεδομένων (Integrity Mechanisms). Αυτοί οι μηχανισμοί παρέχουν τις υπηρεσίες ακεραιότητας δεδομένων, επισυνάπτοντας κάποια αθροίσματα ελέγχου μνήμης (checksums) στα δεδομένα τα οποία και μπορούν να αποδείξουν πιθανή τροποποίηση των δεδομένων. Η ακεραιότητα δεδομένων μπορεί να αφορά μια ενιαία μονάδα, ένα πεδίο δεδομένων, μία ροή δεδομένων ή πεδίων δεδομένων. Γενικά, η παροχή ακεραιότητας σε μία ροή δεδομένων, προϋποθέτει την παροχή ακεραιότητας σε κάθε μεμονωμένο πεδίο ή τμήμα δεδομένων. Οι



κώδικες αυθεντικοποίησης μηνύματος (Message Authentication Codes – MACs) και οι ψηφιακές υπογραφές μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως μηχανισμοί ακεραιότητας δεδομένων.

5. Μηχανισμοί Αυθεντικοποίησης (Authentication Mechanisms). Αυτοί οι μηχανισμοί παρέχουν τις υπηρεσίες επιβεβαίωσης της ταυτότητας μίας οντότητας. Οι μηχανισμοί αυθεντικοποίησης μπορεί να βασίζονται στη χρήση κωδικών πρόσβασης, κρυπτογραφικών τεχνικών (π.χ ψηφιακών υπογραφών) ή βιομετρικών χαρακτηριστικών. Οι κρυπτογραφικοί μηχανισμοί αυθεντικοποίησης μπορούν επίσης να στηρίζονται σε υποδομές εμπιστοσύνης όπως είναι οι Υποδομές Δημόσιου Κλειδιού (Public Key Infrastructures – PKI).

6. Μηχανισμοί Προστασίας Κίνησης (Traffic-Padding). Αυτοί οι μηχανισμοί παρέχουν προστασία από επιθέσεις ανάλυσης κίνησης. Διάφορα πρωτόκολλα δικτύων και μηχανισμοί ασφάλειας περιλαμβάνουν μηχανισμούς προστασίας κίνησης για να προστατεύσουν την επικοινωνία. Για να είναι αποτελεσματικοί οι μηχανισμοί προστασίας κίνησης απαιτείται συνήθως η συνεργασία με την υπηρεσία εμπιστευτικότητας για την κρυπτογράφηση της επικοινωνίας.

7. Μηχανισμοί Ελέγχου Δρομολόγησης (Routing Control Mechanisms). Αυτοί οι μηχανισμοί επιτρέπουν την επιλογή μίας συγκεκριμένης διαδρομής για τα δεδομένα επικοινωνίας, είτε δυναμικά είτε στατικά μέσω προσχεδιασμένων διαδρομών. Επιπλέον, με την εφαρμογή κατάλληλων πολιτικών ασφάλειας, τα δεδομένα τα οποία φέρουν συγκεκριμένες ετικέτες ασφάλειας (security labels) μπορούν να δρομολογηθούν διαμέσου συγκεκριμένων υποδικτύων, αναμεταδόσεων ή συνδέσεων. Τα αδύναμα σημεία των πρωτοκόλλων δρομολόγησης γίνονται συχνά στόχος ιών και άλλων κακόβουλων προγραμμάτων, προκειμένου να εφαρμοστούν επιθέσεις ασφάλειας δικτύων.

8. Μηχανισμοί «Συμβολαιογράφου» (Notarization Mechanisms). Τέλος, οι μηχανισμοί «συμβολαιογράφου» χρησιμοποιούνται για την διασφάλιση της ακεραιότητας, της πηγής ή του προορισμού, και του χρόνου αποστολής ή παράδοσης των μεταδιδόμενων δεδομένων. Τέτοιοι μηχανισμοί μπορούν να αποτελούν μέρος των πρωτοκόλλων δικτύωσης ή να παρέχονται από μία έμπιστη τρίτη οντότητα η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βεβαιώσει την συνέπεια και την μη αποποίηση της επικοινωνίας. Ο μηχανισμός «συμβολαιογράφου» μπορεί να βασίζεται σε άλλους μηχανισμούς όπως οι ψηφιακές υπογραφές, η κρυπτογράφηση ή οι μηχανισμοί ακεραιότητας.

3.3 Επιθέσεις Ασφάλειας Δικτύου

Είναι προφανές ότι οι επιθέσεις και οι απειλές ασφάλειας μπορούν να αφορούν οποιοδήποτε επίπεδο δικτύου, από το φυσικό επίπεδο μέχρι το επίπεδο εφαρμογής. Επιπρόσθετα, είναι πιθανό μια επιτυχής επίθεση η οποία εκδηλώθηκε σε ένα δικτυακό επίπεδο να παρακάμψει τα μέτρα ασφάλειας που λαμβάνονται στα άλλα επίπεδα. Μερικές βασικές επιθέσεις ασφάλειας δικτύων περιγράφονται παρακάτω:

- **Επιθέσεις Ωτακουστή (Eavesdropping Attacks).** Οι επιθέσεις αυτής της κατηγορίας περιλαμβάνουν την εξουσιοδοτημένη υποκλοπή της επικοινωνίας και την αποκάλυψη της ανταλλασσόμενης πληροφορίας. Τέτοιες επιθέσεις μπορεί να εκδηλωθούν σε διάφορα επίπεδα. Για παράδειγμα, στο επίπεδο δικτύου μέσω της υποκλοπής (sniffing) των ανταλλασσόμενων πακέτων, ή στο φυσικό στρώμα με φυσική παγίδευση (wiretapping) του ενσύρματου μέσου πρόσβασης.
- **Επιθέσεις Εξαπάτησης (Spoofing Attacks).** Η επίθεση εξαπάτησης αφορά την περίπτωση όπου μία οντότητα αποκτά παράνομα μία ταυτότητα (π.χ. όνομα χρήστη, username διεύθυνση IP, κτλ), για την οποία δεν έχει κανένα δικαίωμα χρήσης. Μια απλή περίπτωση αυτού του τύπου



επιθέσεων είναι το IP spoofing, κατά την οποία μία δικτυακή οντότητα εξαπατάται ώστε να θεωρεί ότι επικοινωνεί με μία γνωστή οντότητα. Ο επιτιθέμενος στέλνει ένα πακέτο τροποποιώντας το πεδίο της IP διεύθυνσης προέλευσης (source IP address) στο επίπεδο μεταφοράς (transport layer). Ο παραλήπτης μπορεί να εξαπατηθεί και να δεχτεί το τροποποιημένο πακέτο όπως έγκυρο.

- **Επιθέσεις Εισβολής (Intrusion Attacks).** Αυτοί οι τύποι επιθέσεων αφορούν την μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση εξωτερικών χρηστών σε ένα δίκτυο. Μια τέτοια επίθεση εκμεταλλεύεται συνήθως γνωστές ευπάθειες των δικτυακών πόρων. Παραδείγματος χάριν, μια χαρακτηριστική επίθεση εισβολής στο διαδίκτυο είναι η επίθεση υπερχείλισης ενδιάμεσης μνήμης (buffer overflow attack), η οποία εμφανίζεται όταν μια υπηρεσία Ιστού λαμβάνει περισσότερα δεδομένα από όσα είναι προγραμματισμένη να χειριστεί και συνεπώς αντιδρά με απρόβλεπτους και μη αναμενόμενους τρόπους.

- **Επιθέσεις Πειρατείας (Hijacking Attacks).** Αυτές οι επιθέσεις περιλαμβάνουν προσπάθειες ανάκτησης μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης σε ένα σύστημα, με την χρήση μίας ήδη υπάρχουσας σύνδεσης από κάποια εξουσιοδοτημένη οντότητα. Παραδείγματος χάριν, στο επίπεδο συνόδου (session layer), εάν ένας χρήστης εγκαταλείψει ανοικτή μία σύνοδο, αυτή μπορεί να υποπέσει θύμα πειρατείας από έναν επιτιθέμενο. Ένα παράδειγμα της πειρατείας συνόδου είναι η *επίθεση ακολουθίας αριθμού TCP (TCP sequence number attack)*. Αυτή η επίθεση εκμεταλλεύεται τη σύνοδο επικοινωνίας που καθιερώθηκε μεταξύ ενός εξυπηρετητή-στόχου και μίας νόμιμης οντότητας που εκκίνησε τη συγκεκριμένη σύνοδο. Ο επιτιθέμενος μπορεί να υποκλέψει τη σύνοδο του νόμιμου οικοδεσπότη, εφόσον προβλέψει τον αριθμό ακολουθίας TCP που χρησιμοποίησε ο νόμιμος οικοδεσπότης.

- **Επιθέσεις Κατάχρησης Σύνδεσης (Logon Abuse Attacks).** Μια επιτυχής επίθεση κατάχρησης σύνδεσης αφορά την χρήση μίας ενεργής δικτυακής σύνδεσης που έχει εγκατασταθεί με νομότυπο τρόπο μεταξύ δύο οντοτήτων από κάποιον μη εξουσιοδοτημένο χρήστη. Με αυτό τον τρόπο θα παρέκαμπτε τους μηχανισμούς αυθεντικοποίησης και ελέγχου πρόσβασης.

- **Επιθέσεις Άρνησης Υπηρεσίας (Denial-of-Service – DOS).** Αυτές οι επιθέσεις προσπαθούν να εξαντλήσουν το δίκτυο ή τους πόρους εξυπηρετητών, προκειμένου να αποτρέψουν την επικοινωνία των νόμιμων χρηστών. Μία πιο εξελιγμένη μορφή είναι οι καταναμημένες επιθέσεις άρνησης υπηρεσιών (Distributed DoS), όπου ο επιτιθέμενος χρησιμοποιεί τους πόρους από ένα καταναμημένο περιβάλλον ενάντια σε έναν εξυπηρετητή στόχο. Μερικοί γνωστοί τύποι επιθέσεων DOS είναι οι ακόλουθες:

- **Ping θανάτου (Ping of Death).** Αποτελεί μία πρώιμη επίθεση τύπου DOS στην οποία ένας επιτιθέμενος στέλνει ένα αίτημα ping που είναι μεγαλύτερο από 65.536 bytes, το οποίο είναι το μέγιστο επιτρεπόμενο μέγεθος για το πρωτόκολλο IP. Αυτό προκαλούσε κατάρρευση ή επανέναρξη στο σύστημα. Τέτοιες επιθέσεις δεν εφαρμόζονται σήμερα, δεδομένου ότι τα περισσότερα λειτουργικά συστήματα έχουν εφαρμόσει κατάλληλα μέτρα προστασίας.
- **Επίθεση SYN (SYN Attack).** Σε μια επίθεση SYN, ο επιτιθέμενος εκμεταλλεύεται την αδυναμία μίας διεργασίας ενός εξυπηρετητή να διαχειριστεί τα μη ολοκληρωμένα αιτήματα σύνδεσης. Ο επιτιθέμενος υπερχειλίζει την διεργασία του εξυπηρετητή με αιτήματα σύνδεσης, και στη συνέχεια δεν αποκρίνεται στις αντίστοιχες απαντήσεις (ACK) των αιτημάτων SYN. Αυτό οδηγεί τον εξυπηρετητή σε κατάρρευση, κατά την αναμονή μεγάλου αριθμού απαντήσεων ACK των αρχικών αιτημάτων.

- **Επιθέσεις στο Επίπεδο Εφαρμογής (Application-Level Attacks).** Αυτές οι επιθέσεις ασχολούνται με την εκμετάλλευση αδυναμιών στο επίπεδο εφαρμογής και κυρίως περιλαμβάνουν επιθέσεις εισβολής. Για παράδειγμα μπορεί να εκμεταλλεύονται αδυναμίες του εξυπηρετητή διαδικτύου (web server), αδυναμίες μίας συγκεκριμένης τεχνολογίας η οποία χρησιμοποιείται,

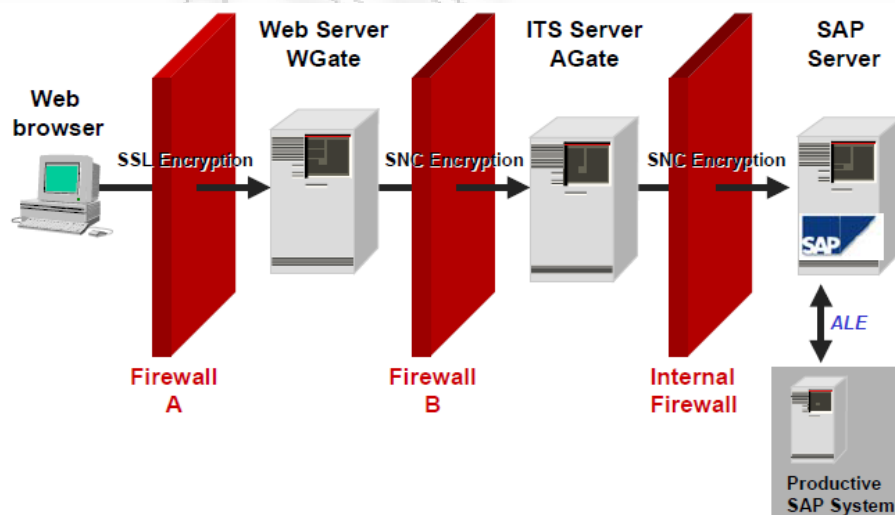


αδυναμίες ασφάλειας στον κεντρικό υπολογιστή δικτύου, στην συγκεκριμένη τεχνολογία που χρησιμοποιείται σε έναν ιστοχώρο, ή ελλιπείς ελέγχους φιλτραρίσματος (filtering) στα ορίσματα εισόδου από την πλευρά του εξυπηρετητή. Παραδείγματα τέτοιων επιθέσεων περιλαμβάνουν τις κακόβουλες επιθέσεις λογισμικού (ιοί, Δούρειοι Ίπποι, κτλ), επιθέσεις κατά των εξυπηρετητών διαδικτύου (web server attacks), απομακρυσμένη εκτέλεση εντολής (remote command execution), έγχυση ερωτημάτων SQL (SQL injection) και επιθέσεις cross-site scripting (XSS).

3.4 Δομή ενός Ασφαλούς Δικτύου για το ITS

A. Ακεραιότητα

Η αρχιτεκτονική του Internet Transaction Server χαρακτηρίζεται από πολλές ενσωματωμένες λειτουργίες ασφαλείας. Μία από αυτές είναι να φιλοξενεί ξεχωριστά τα WGate και AGate που αναλύσαμε παραπάνω. Αυτό αποτελεί σημαντικό στοιχείο διότι η WGate συνήθως δεν περιέχει ευαίσθητες πληροφορίες σε αντίθεση με την AGate που μπορεί να διαθέτει πληροφορίες, όπως κωδικούς πρόσβασης του συστήματος SAP οι οποίοι χρήζουν προστασίας. Έτσι, συνιστάται η δημιουργία μιας **υποδομής δικτύου** που κάνει χρήση αυτών των δυνατοτήτων για ελέγχους πρόσβασης από το Internet σε ευαίσθητα στοιχεία και σε εσωτερικά δίκτυα. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο, προτείνεται η χρήση συγκεκριμένων εξαρτημάτων ασφαλείας, όπως firewalls, φίλτρα πακέτων (packet filters) και SAP Routers που έχουν ως στόχο τον διαχωρισμό των επιμέρους τμημάτων του ενός δικτύου από το άλλο. Αυτό εξασφαλίζει ότι η μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση περιορίζεται σε ένα μικρό μέρος του συστήματος και δεν μπορεί να προκαλέσει βλάβη στα εσωτερικά του δικτύου και του συστήματος SAP. Το παρακάτω γράφημα δείχνει μερικά από τα στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την οικοδόμηση μια ασφαλούς αρχιτεκτονικής του δικτύου με τη χρήση του ITS.



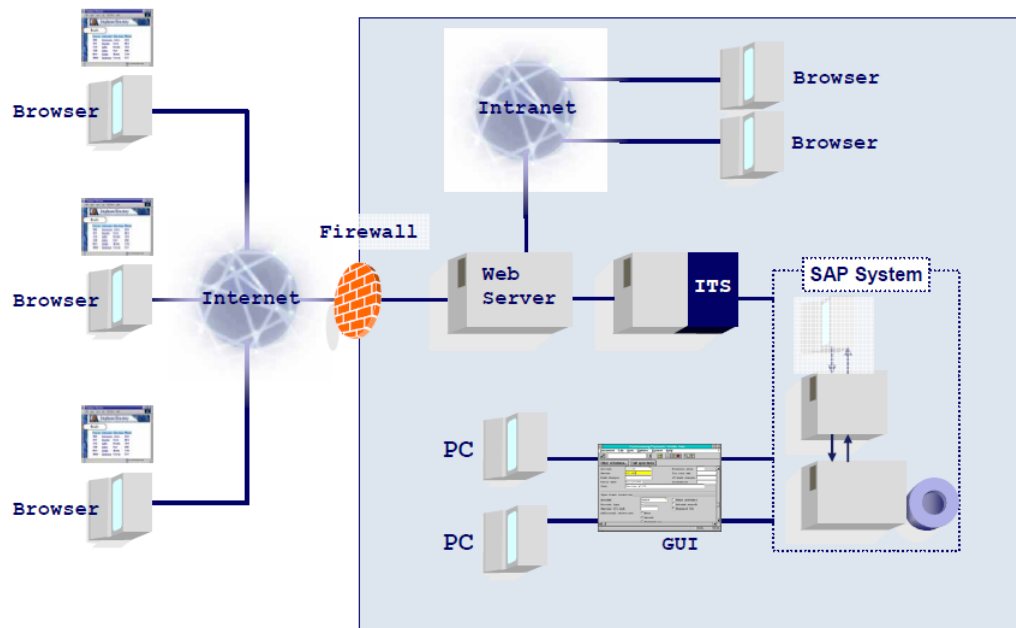
Εικόνα 42: Παράδειγμα εγκατάστασης ασφαλούς τοπολογίας του ITS

Συγκεκριμένα, μεταξύ του Web browser και του παραγωγικού συστήματος SAP, παρεμβάλλονται τρία firewall. Το πρώτο αποτελεί το πρωτόκολλο κρυπτογράφησης SSL σε επίπεδο Browser και τα άλλα δύο παρεμβάλλονται μεταξύ του WGate και AGate με την SNC κρυπτογράφηση του SAP, μία κρυπτογραφική μέθοδος που θα αναλύσουμε παρακάτω.



Όπως βλέπουμε στην συγκεκριμένη αρχιτεκτονική, τα Firewalls λειτουργούν ως αυτόνομα τμήματα του δικτύου. Βεβαία, ο όρος τους χρησιμοποιείται στην ευρύτερη δυνατή έννοια μιας και μπορεί να είναι ένα οποιοδήποτε εμπορικό προϊόν firewall σε ένα IP router που έχει ρυθμιστεί με κανόνες φιλτραρίσματος πακέτων.

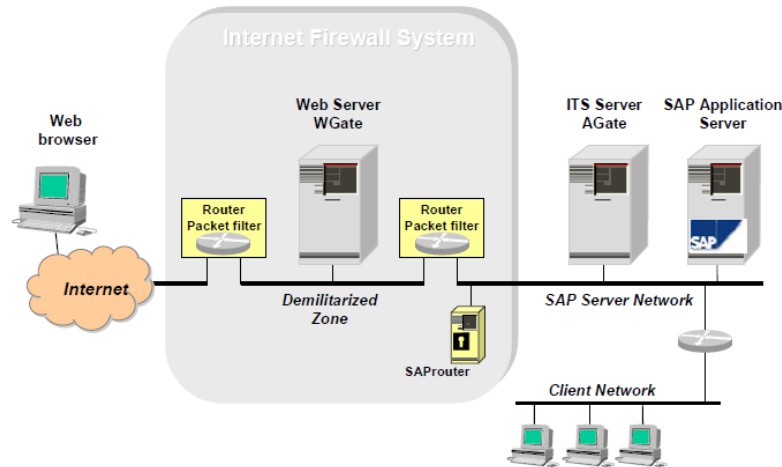
Ο Web Server πρέπει να προστατεύεται ενάντια από κάθε είδους πακέτων δικτύου που δεν είναι απαραίτητα στην HTTP επικοινωνία. Στην περίπτωση μας, προστατεύεται από το πρώτο firewall. Για να επιτευχθεί αυτό, θα πρέπει να ρυθμιστεί το router ώστε να περάσουν τα πακέτα με στην αντίστοιχη TCP θύρα και μόνο. Επιπλέον, για να ενισχύσουμε τα επίπεδα ασφάλειας, το λειτουργικό σύστημα του Web Server θα πρέπει κλειστό και όσο το δυνατό περιορισμένο με απενεργοποιημένες περιττές υπηρεσίες δικτύου. Για την προστασία του εσωτερικού δικτύου και του AGate, συνιστάται ο διαχωρισμός του Web Server από εσωτερικό εταιρικό δίκτυο με τη χρήση του δεύτερου firewall, όπως φαίνεται στο σχήμα, ή/και ενός SAProuter. Αυτό αποτρέπει πρόσθετες επιθέσεις, εάν κάποιος εισβολέας καταφέρει να αποκτήσει τον έλεγχο του Web Server. Τέλος, σε πολύ υψηλές απαιτήσεις ασφάλειας και για να αποφευχθεί η μη εξουσιοδοτημένη είσοδος στο σύστημα, ο SAP Server προστατεύεται και από ένα τρίτο εσωτερικό Firewall.



Εικόνα 43 : SAP και Web

Παράδειγμα Παραμετροποίησης του Δικτύου

Για να κατανοήσουμε καλύτερα πώς μπορούμε να προστατεύσουμε το σύστημά μας, αξίζει να παραθέσουμε ένα παράδειγμα, εξετάζοντας παράλληλα και το παρακάτω γράφημα. Ας υποθέσουμε πως διαθέτουμε μία υποδομή δικτύου ασφαλείας κατάλληλο για πρόσβαση στο Internet χρησιμοποιώντας το SAP Internet Transaction Server.



Εικόνα 44: παράδειγμα τοπολογίας δικτύου ITS

Όπως παρατηρούμε, το δίκτυο μας αποτελείται από τον ITS Server AGate, τον SAP Application Server και τους clients. Για την ασφαλή διαχείριση του ITS από τα αιτήματα των χρηστών μέσω Internet τίθεται η ανάγκη τοποθέτησης ενός firewall που θωρακίζει την περιοχή. Αυτό αποτελείται από τον Web Server WGate, δύο Router φιλτραρίσματος πακέτων και έναν SAProuter. Διαπιστώνουμε έτσι, πως η ασφάλεια των ζωνών του δικτύου αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά. Το πρώτο router φιλτραρίσματος πακέτων επιτρέπει άμεση πρόσβαση από το Internet στις TCP θύρες του Web server και μόνο. Δεν δρομολογεί οποιοδήποτε πακέτο απευθείας στο δεύτερο router, εξασφαλίζοντας ότι κανένα από αυτά δεν θα περάσει απευθείας από το Internet στο εσωτερικό δίκτυο. Γι' αυτό το λόγο το δίκτυο του Web Server καλείται αλλιώς και **αποστρατικοποιημένη ζώνη**. Το δεύτερο router φιλτραρίσματος πακέτων έχει ρυθμιστεί ώστε να αρνηθεί οποιαδήποτε άμεση πρόσβαση από το δίκτυο του Web server σε οποιοδήποτε υπολογιστή στο εταιρικό δίκτυο εκτός από το SAProuter (θύρα TCP και υποδοχής). Ως εκ τούτου, τη σύνδεση από το WGate στο AGate μπορεί να μεταδοθεί μόνο μέσω του SAProuter, μιας και στο παράδειγμά μας η AGate βρίσκεται στο δίκτυο του SAP server. Το δίκτυο του server είναι συνδεδεμένο με το δίκτυο των client μέσω ενός router που μπορεί να παρέχει πρόσβαση με περιορισμούς. Προαιρετικά, προτείνεται η τοποθέτηση ενός επιπλέον router φιλτραρίσματος πακέτων μεταξύ του AGate και ο SAP Application Server για να παρέχει πρόσθετη προστασία από εισβολείς που καταφέρουν να εκμεταλλευτούν οποιοδήποτε κενό ασφαλείας του AGate.

Παράλληλα, για να εξασφαλίσουμε την ασφαλή επικοινωνία, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις κρυπτογραφικές μεθόδους για όλες τις συνδέσεις δικτύου του ITS.

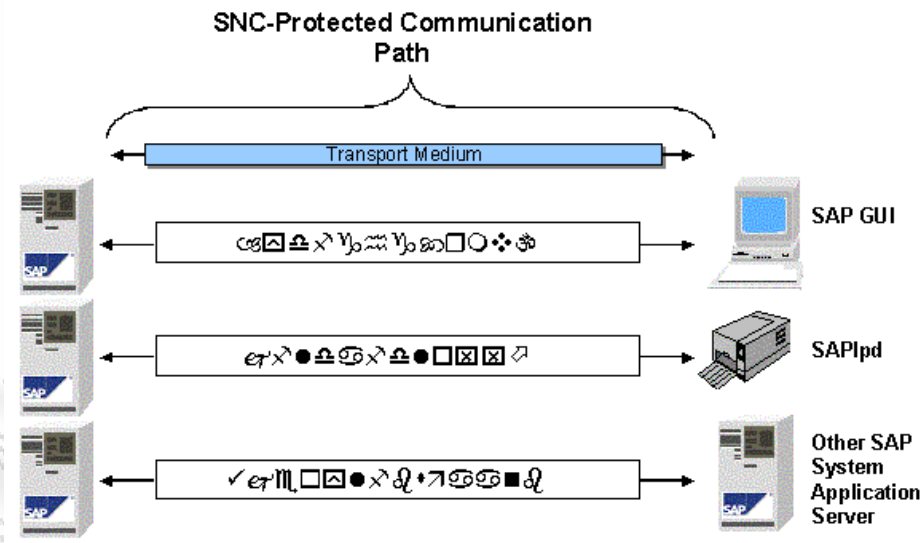
Επειδή χρησιμοποιούμε τον Web Browser για να συνδεθούμε στο Internet, όλα τα δεδομένα (συμπεριλαμβανομένων των κωδικών πρόσβασης) μεταδίδονται μέσω του Διαδικτύου χωρίς να είναι κρυπτογραφημένα. Για να διατηρήσουμε την εμπιστευτικότητα μπορούμε να κρυπτογραφήσουμε τη σύνδεση μεταξύ του Web server και του Web Browser. Οι υποστηριζόμενοι SAP Web servers και όλοι οι σύγχρονοι Web Browsers υποστηρίζουν την κρυπτογράφηση για τη ροή δεδομένων μέσω HTTP χρησιμοποιώντας το Secure Sockets Layer Protocol (SSL), γνωστή και ως HTTPS. Το πρωτόκολλο HTTPS είναι πλήρως ασφαλές για το ITS αλλά εξαρτάται κάθε φορά από τον κατασκευαστή του Web server. Για να χρησιμοποιήσουμε την SSL κρυπτογράφηση, ο Web server πρέπει να λάβει ένα πιστοποιητικό για το δημόσιο κλειδί του γνωστό και ως server certificate. Αυτό εκδίδεται από μια Αρχή Πιστοποίησης (CA) και χρησιμοποιείται από τον Web Browser για τον έλεγχο ταυτότητας του server. Εάν ο browser λαμβάνει ένα server certificate που εκδίδεται από μια αξιόπιστη CA, τότε μπορεί να επαληθεύσει ότι είναι συνδεδεμένος με τον επιδιωκόμενο server. Αυτή είναι η προϋπόθεση για την ασφαλή σύνδεση. Προϋπόθεση για μια ασφαλή υπηρεσία προς όλους τους χρήστες του Διαδικτύου είναι το server certificate να έχει εκδοθεί από επίσημη αρχή πιστοποίησης που εμπιστεύονται οι



περισσότεροι Web Browsers. Για τους χρήστες ενός εσωτερικού δικτύου, μπορεί να δημιουργηθεί μια εταιρική CA και να ρυθμιστούν οι αντίστοιχοι browsers ώστε να την εμπιστευτούνται.

Από την άλλη πλευρά, τα δεδομένα που αποστέλλονται μεταξύ WGate και η AGate έχουν την μορφή απλού κειμένου. Για το λόγο αυτό, μπορεί να επιλεγθεί διαφορετικός τύπος σύνδεσης που κρυπτογραφεί τα δεδομένα. Ένας από αυτούς είναι ο αλγόριθμος κρυπτογράφησης DES χρησιμοποιώντας ένα στατικό κλειδί. Αυτό το κλειδί δεν μπορεί να αλλάξει, ως εκ τούτου όμως αυτή η κρυπτογράφηση παρέχει προστασία μόνο από τυχαία ανάγνωση των δεδομένων, όχι όμως έναντι σοβαρών επιθέσεων. Για την καλύτερη προστασία μεταξύ της WGate και AGate, προτείνεται η χρήση του δικτύου επικοινωνίας της SAP (SNC). Το SNC χρησιμοποιεί μια εξωτερική συσκευή ασφαλείας-κρυπτογράφησης για τις συνδέσεις επικοινωνίας μεταξύ των εξαρτημάτων του συστήματος SAP ενώ παράλληλα προσφέρει διαφορετικά επίπεδα προστασίας, ανάλογα με το κρυπτογραφικό εμπορικό προϊόν που χρησιμοποιηθεί.

Η σχέση μεταξύ AGate και SAP Συστήματος μπορεί να προστατευτεί από το SNC. Το **Secure Network Communications (SNC)** είναι ένα επίπεδο λογισμικού της αρχιτεκτονικής του συστήματος SAP που επιτρέπει τη χρήση των ισχυρότερων κανόνων ταυτοποίησης, κρυπτογράφησης και single sign-on μηχανισμών. Το SAP παρέχει το SNC για server-to-server επικοινωνία μόνο. Τρίτα μέρη παρέχουν την SNC τεχνολογία για την πρόσβαση σε client. Το SAP διαθέτει βασικά μέτρα ασφάλειας, τα οποία περιλαμβάνουν το **μοντέλο εξουσιοδότησης** (SAP authorization concept) και πιστοποίηση του χρήστη με βάση τους κωδικούς πρόσβασης. Με τη χρήση αυτής της τεχνολογίας οι εταιρίες που διαθέτουν συστήματα SAP μπορούν να επεκτείνουν την ασφάλεια του συστήματός τους πέρα από αυτά τα βασικά μέτρα για την ένταξη της πρόσθετης προστασίας που προσφέρουν οι ισχυρότερες μέθοδοι ελέγχου ταυτότητας, με κρυπτογράφηση και με single sign-on. Αυτό το εργαλείο είναι διαθέσιμο για Windows, UNIX/LINUX λειτουργικά Συστήματα και αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για την απομακρυσμένη σύνδεση με SAP servers.



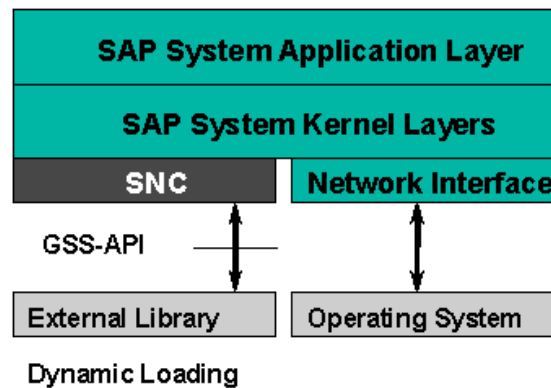
Εικόνα 45: Μέθοδος κρυπτογράφησης SNC

Ο σκοπός του είναι να ενισχύει την ασφάλεια του συστήματος SAP χρησιμοποιώντας πρόσθετες λειτουργίες ασφαλείας που παρέχονται από ένα εξωτερικό προϊόν που δεν είναι άμεσα διαθέσιμες στο SAP σύστημα. Παράλληλα, προστατεύει τα μονοπάτια επικοινωνίας δεδομένων μεταξύ των διαφόρων στοιχείων του συστήματος SAP με τη χρήση κρυπτογραφικών αλγορίθμων για αυξημένη προστασία. Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση SNC στις εφαρμογές είναι τα εξής:



- Εξασφαλίζεται η application-level και end-to-end ασφάλεια (για παράδειγμα, μεταξύ του SAP GUI και ενός συστήματος SAP Application Server)
- Χρησιμοποιούνται πρόσθετα χαρακτηριστικά ασφαλείας που το σύστημα SAP δεν παρέχει άμεσα (για παράδειγμα Single Sign-On ή χρήση έξυπνων καρτών)
- Η αλλαγή του προϊόντος ασφαλείας γίνεται ανά πάσα στιγμή, χωρίς να επηρεάζονται οι επιχειρηματικές εφαρμογές

Οι λειτουργίες του SNC ενσωματώνονται στα στοιχεία του συστήματος SAP (για παράδειγμα, στον πυρήνα του συστήματος AS ABAP, του SAP GUI ή της RFC βιβλιοθήκης) ως ένα στρώμα μεταξύ του πυρήνα και της βιβλιοθήκης που παρέχεται από την εξωτερική ασφάλεια του προϊόντος.



Εικόνα 46: Αρχιτεκτονική του SNC

Αρχικά, με την εφαρμογή SNC, το σύστημα φορτώνει δυναμικά όλες τις συναρτήσεις που προβλέπονται από την εξωτερική βιβλιοθήκη. Στη συνέχεια, όταν δύο συστατικά επικοινωνούν με το SNC εκτελούν τις παρακάτω λειτουργίες:

α. Το στρώμα του SNC επεξεργάζεται τα μηνύματα που αποστέλλονται.

β. Εφαρμόζει τις λειτουργίες ασφαλείας στα μηνύματα. Κατά τη διάρκεια αυτού του βήματος, το στρώμα του SNC χρησιμοποιεί τις λειτουργίες που προβλέπονται από την εξωτερική βιβλιοθήκη για να επεξεργαστεί τα μηνύματα (όπως για παράδειγμα την κρυπτογράφηση). Τέλος έχει πρόσβαση στην εξωτερική βιβλιοθήκη χρησιμοποιώντας το GSS-API interface V2.

γ. Μετά την επεξεργασία των μηνυμάτων, το σύστημα τα αποστέλλει μέσω του δικτύου διασύνδεσης SAP με το συνηθισμένο τρόπο.

δ. Κατά την παραλαβή, το SAP λαμβάνει τα μηνύματα αλλά αντιστρέφει τη διαδικασία (όπως για παράδειγμα εφαρμόζει μεθόδους αποκρυπτογράφησης).



B. Εμπιστευτικότητα

Παραπάνω, αναφέραμε πως για να εξασφαλίσουμε την ασφάλεια στο σύστημά μας, θα πρέπει οι πληροφορίες που ανταλλάσσονται να γίνονται από εξουσιοδοτημένα άτομα και μόνο. Στο σύστημα SAP επιτυγχάνεται με τρεις τρόπους: Υπηρεσιακούς Χρήστες, Ονομαστικούς Χρήστες και Ονομαστικούς Χρήστες με Πιστοποιητικά.

I. Υπηρεσιακοί Χρήστες (Authenticating Users - Service Users)

Στο σενάριο του Διαδικτύου που μελετάμε, δεν είναι ανάγκη να γνωρίζουμε ποιοι χρήστες επιθυμούν να έχουν πρόσβαση στην εφαρμογή δεδομένων (application data) στο σύστημα SAP. Επιπλέον, λόγω του μεγάλου αριθμού των χρηστών του Διαδικτύου, είναι δύσκολο να δημιουργηθεί ένα ξεχωριστός λογαριασμός για κάθε χρήστη. Σε αυτούς τους χρήστες δίνονται μόνο τα απαιτούμενα δικαιώματα για την πρόσβαση στην εφαρμογή (όπως για παράδειγμα, πληροφορίες για έναν μόνο κατάλογο προϊόντων). Για τις εφαρμογές που είναι προσβάσιμες μέσω του Διαδικτύου, δημιουργείται ένα αρχείο (service file), το οποίο όπως περιγράψαμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, βρίσκεται στην AGate. Αυτό το αρχείο περιέχει πληροφορίες που αφορούν την εφαρμογή (για παράδειγμα, την κίνηση SAP για να ξεκινήσει ο πελάτης της SAP, υπηρεσίες ονόματος και τον κωδικό πρόσβασης για τον χρήστη). Ο ITS χρειάζεται αυτές τις πληροφορίες για να εκτελέσουμε την εφαρμογή. Επιπλέον, ο κωδικός πρόσβασης δεν εμφανίζεται ως απλό κείμενο στο αρχείο των υπηρεσιών, αλλά κρυπτογραφείται με ένα στατικό κλειδί.

II. Ονομαστικοί Χρήστες (Named Users)

Σε ένα σενάριο Intranet ή Extranet, οι χρήστες μπορούν να συνδεθούν στο SAP μέσω του ITS με όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης ίδια με αυτά που χρησιμοποιούν στο SAP. Σε αυτή την περίπτωση ονόματα χρηστών και κωδικοί πρόσβασης δεν αποθηκεύονται μόνιμα στο ITS. Ο έλεγχος ταυτότητας χρήστη πραγματοποιείται εξ ολοκλήρου στο σύστημα SAP χρησιμοποιώντας το **Μοντέλο εξουσιοδότησης** (authorization model).

Κάθε επιχειρηματικό λογισμικό παράγει δεδομένα που συσχετίζονται με την επιχείρηση στην οποία έχει εγκατασταθεί. Καθένα από αυτά προτείνει και τη δική του μέθοδο προστασίας της ευαίσθητης πληροφορίας όπου η πρόσβαση σε αυτήν θα περιορίζεται μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες. Το SAP R/3 διαθέτει στην λειτουργικότητά του ενσωματωμένες δικλίδες ασφαλείας που απαρτίζουν το επονομαζόμενο μοντέλο «SAP Authorization Model». Η ανάγκη αυτή προέκυψε από τον μεγάλο αριθμό πινάκων που απαρτίζουν τη βάση δεδομένων του SAP και τις ευαίσθητες πληροφορίες και προσωπικά δεδομένα που περιέχουν. Το μοντέλο αυτό καθορίζει ποιος χρήστης έχει τα κατάλληλα δικαιώματα για δει ή να παραποιήσει και να αλλάξει αυτές τις πληροφορίες. Ανάλογα τις εγγραφές που υπάρχουν σε συγκεκριμένους πίνακες, επιτρέπεται ή μη η πρόσβαση σε αυτούς. Βέβαια, το είδος και τα επίπεδα της ασφάλειας του μοντέλου επιλέγονται από την ίδια την επιχείρηση που έχει εγκατασταθεί και διαφέρουν ανάλογα με τα κριτήρια που έχουν τεθεί.

Η βασική μέθοδος με την οποία επιτρέπεται ή όχι η πρόσβαση ενός χρήστη σε αντικείμενα-κλάσης του SAP συστήματος, ονομάζεται έλεγχος εξουσιοδότησης. Κάθε χρήστης πρέπει να έχει συγκεκριμένες άδειες ώστε να μπορεί να επεξεργάζεται πληροφορίες, αντικείμενα και προγράμματα. Εκτός από αυτό, το σύστημα επιτρέπει έναν ακόμα έλεγχο, ανωτέρου επιπέδου αυτή τη φορά. Καθορίζει ανάλογα με το ρόλο του εάν είναι εξουσιοδοτημένος ο χρήστης για να εκτελέσει ένα πρόγραμμα. Ο επιπλέον αυτός έλεγχος εξασφαλίζει ότι μη εξουσιοδοτημένα άτομα δεν θα αποκτήσουν ποτέ τον έλεγχο προγράμματος και κατ' επέκταση πρόσβαση σε πληροφορίες και ευαίσθητα δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα, όταν ο χρήστης συνδέεται στο σύστημα SAP με το όνομα χρήστη και τον κωδικό του, πραγματοποιείται μία εγγραφή στην κύρια μνήμη του SAP Server (user master record). Η εγγραφή αυτή περιλαμβάνει, εκτός από πληροφορίες χρονικής

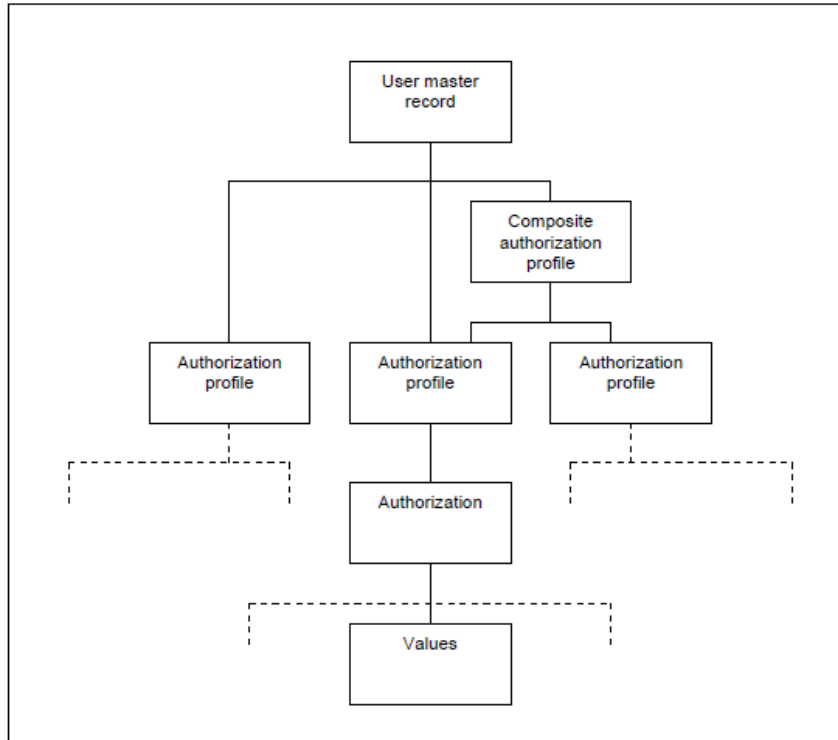


εισόδου στο σύστημα, και όλες τις νόμιμες άδειες-εξουσιοδοτήσεις του χρήστη που τον διέπουν. Συνεπώς, κάθε φορά που ο χρήστης ζητά πρόσβαση σε πρόγραμμα ή πίνακα της βάσης, το σύστημα ελέγχει εάν διαθέτει τις απαιτούμενες άδειες και ανάλογα του επιτρέπεται ή όχι η πρόσβαση σε αυτά, συνοδευόμενο με το αντίστοιχο μήνυμα προτροπής ή απαγόρευσης.

Ένα απλό παράδειγμα για το εάν ένας χρήστης είναι εξουσιοδοτημένος να δει εντολές αγοράς ενός μόνο τμήματος του οργανισμού στον οποίο εργάζεται, φαίνεται στο παρακάτω κομμάτι κώδικα:

```
AUTHORITY-CHECK OBJECT 'M_RECH_EKG'  
    ID 'ACTVT' FIELD '02' "Display  
    ID 'EKGRP' FIELD 'ZZ'. "Purchasing group  
  
IF SY-SUBRC = 0.  
ENDIF.
```

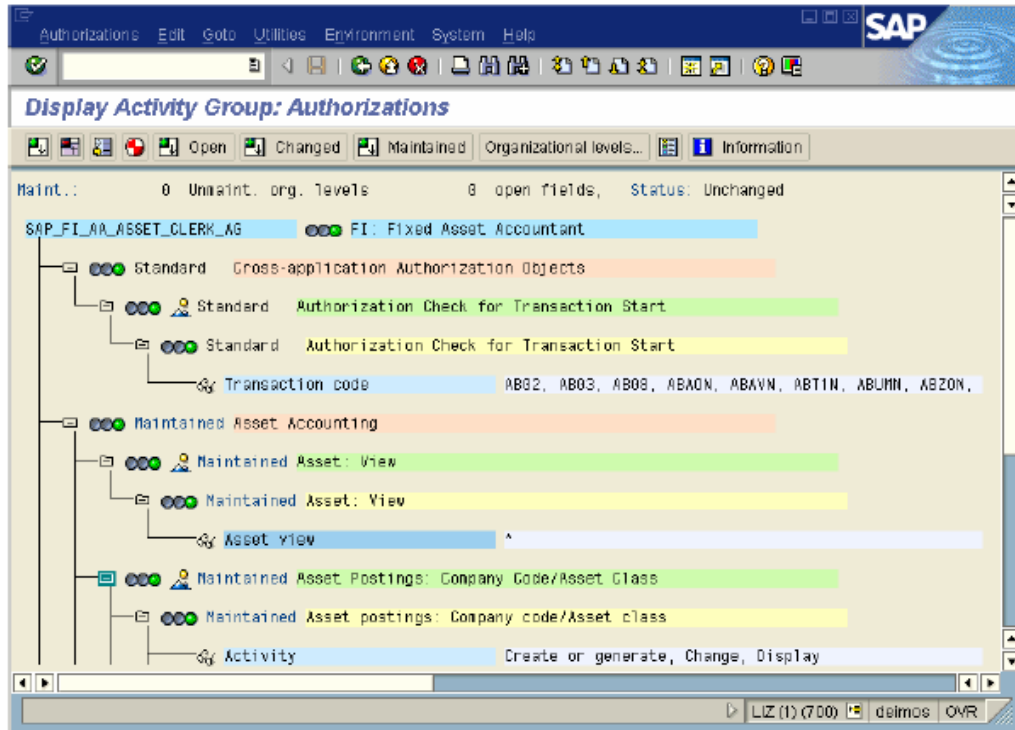
Εάν η επιστρεφόμενη τιμή της μεταβλητής sy-subrc είναι ίση με το μηδέν σημαίνει πως ο χρήστης διαθέτει τα κατάλληλα δικαιώματα στο προφίλ ασφαλείας του. Με τον όρο **προφίλ ασφαλείας** ονομάζουμε το σύνολο όλων των εξουσιοδοτήσεων που μπορεί να έχει ο χρήστης, σε διαφορετικά αντικείμενα. Το προφίλ ασφαλείας μπορεί να αποτελείσει και το ρόλο του χρήστη στο εκάστοτε σύστημα. Μία σύντομη γραφική απεικόνιση που αναπαριστά τη σχέση του master record που περιγράφουμε παραπάνω με τις εξουσιοδοτήσεις και το προφίλ του χρήστη φαίνεται στο σχήμα 47:



Εικόνα 47: Σχέσεις του SAP Authorization Model



Για να γίνει αντιληπτό πώς το μοντέλο εξουσιοδότησης της SAP λειτουργεί στην πραγματικότητα, αξίζει να παρατεθεί το παρακάτω παράδειγμα. Στο σχήμα 48 βλέπουμε μία αναπαράσταση του προφίλ ασφαλείας ενός πραγματικού χρήστη στο σύστημα SAP. Πιο αναλυτικά, ο συγκεκριμένος χρήστης διαθέτει τρεις βασικές εξουσιοδοτήσεις σε κινήσεις του γενικού λογιστηρίου στην εταιρία που εργάζεται: Fixed Asset Accountant, Asset Accounting και Asset Postings. Στο πρώτο επίπεδο, ο χρήστης έχει πρόσβαση μόνο στα συγκεκριμένα προγράμματα του λογιστηρίου με κωδικούς κίνησης: AB02, AB03, ABAON, ABANV, ABT1N, ABUMN και ABZON. Στο δεύτερο τμήμα μπορεί να έχει πρόσβαση στις πληροφορίες του Asset Accounting χωρίς να έχει δικαιώματα αλλαγής και παραποίησης πληροφοριών ενώ στο τρίτο τμήμα Asset Postings έχει δικαιώματα και για τα δύο.



Εικόνα 48: Security Profile χρήστη

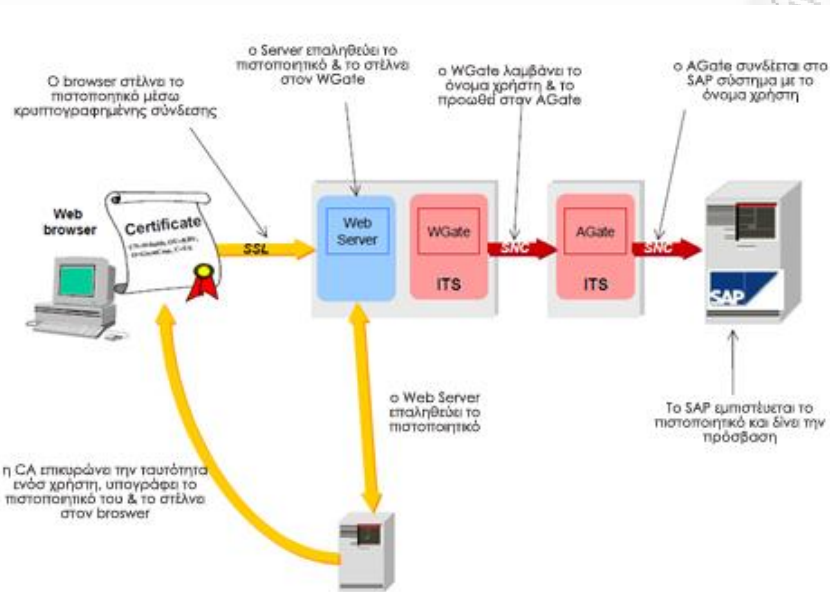
III. Ονομαστικοί Χρήστες με Πιστοποιητικά (Named Users with Browser Certificates)

Το σύστημα SAP (των εκδόσεων R/3 4.5 ή υψηλότερων) έχει τη δυνατότητα αναγνώρισης των χρηστών μέσω των πιστοποιητικών (Browser Certificates). Το πιστοποιητικό περιέχει όλες τις πληροφορίες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί ότι ο χρήστης στον οποίο αναφέρεται είναι εξουσιοδοτημένος. Το γεγονός αυτό εξαλείφει επίσης την ανάγκη για το χρήστη να πληκτρολογήσει ένα όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης στο σύστημα. Παρακάτω δίνουμε μία μικρή περιγραφή των βασικών στοιχείων της τεχνολογίας.

Όπως γνωρίζουμε, η πλειοψηφία των πιστοποιητικών χρησιμοποιούν το πρότυπο X.509. Τα πιστοποιητικά εκδίδονται από Αρχή Πιστοποίησης (CA) και εγκαθίσταται στον browser. Σε μία γενική έννοια, η Αρχή Πιστοποίησης, λειτουργεί σαν μία οντότητα την οποία εμπιστεύονται ένας ή περισσότεροι χρήστες για την έκδοση και την διαχείριση των ψηφιακών πιστοποιητικών (για παράδειγμα, η Verisign Inc). Ο Web server επαληθεύει το πιστοποιητικό για την εγκυρότητά του και του αποσπά το όνομα χρήστη (που ονομάζεται DN) και το προωθεί στην WGate. Αυτό με τη



σειρά του το στέλνει στην AGate χρησιμοποιώντας SNC κρυπτογράφηση. Στη συνέχεια, το πιστοποιητικό διοχετεύεται στο σύστημα SAP που συνδέεται με τον αντίστοιχο χρήστη, χωρίς να ελέγξει τον κωδικό πρόσβασης. Για να εξασφαλιστεί ότι το DN μπορεί να το εμπιστευθεί, ασφαλείς συνδέσεις δικτύου πρέπει να χρησιμοποιούνται σε όλη την έκταση της επικοινωνίας.



Εικόνα 49: Browser Certificates

Οι Web servers μπορεί να ρυθμιστούν ώστε να δέχονται μόνο τις συνδέσεις που παρουσιάζουν έγκυρα πιστοποιητικά. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μηχανισμός ελέγχου πρόσβασης, ιδίως εάν επιτρέπονται μόνο τα πιστοποιητικά που εκδίδονται από ένα ορισμένο CA.

Γ. Ακεραιότητα

Όπως αναφέρθηκε αρχικά, δεν αρκεί μόνο η εμπιστευτικότητα και η διαθεσιμότητα των πληροφοριών για να εξασφαλιστεί η ασφάλεια στο σύστημά μας. Εξίσου σημαντική είναι και η ακεραιότητα, η διατήρηση δηλαδή των δεδομένων ενός πληροφοριακού συστήματος σε μια γνωστή κατάσταση χωρίς ανεπιθύμητες τροποποιήσεις, αφαιρέσεις ή προσθήκες από μη εξουσιοδοτημένα άτομα, καθώς και η αποτροπή της πρόσβασης ή/και χρήσης των υπολογιστών και δικτύων του συστήματος από άτομα χωρίς άδεια. Στο SAP χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τρεις μέθοδοι:

Ι. Ταυτοποίηση Συνεδρίας (Session Identifier)

Για να διατηρηθεί η ακεραιότητα των συναλλαγών σε πολλαπλά βήματα όταν χρησιμοποιεί IACs, το ITS ζητά μια μοναδική συνεδρία, όταν η πρώτη αίτηση υποβάλλεται από τον χρήστη. Αυτός ο κωδικός συνεδρίας (ID) αποστέλλεται στον browser με την πρώτη σελίδα HTML. Πρέπει να περάσει πίσω στο ITS με όλες τις διαδοχικές αιτήσεις. Το ID της συνεδρίας χρησιμοποιείται από τον ITS ώστε να εντοπίζει το σωστό πλαίσιο συνεδρίας. Εξασφαλίζει, επίσης, ότι ένας άλλος



χρήστης δεν μπορεί εύκολα να καταλάβει την τρέχουσα περίοδο και κατ' επέκταση δεν μπορεί να αλλοιώσει δεδομένα και πληροφορίες που ήδη εκτελούνται. Για ισχυρότερη προστασία των συνεδριών των χρηστών, προτείνεται η χρήση του πρωτοκόλλου HTTPS.

II. IP Διευθύνσεις Χρηστών (Client IP Addresses)

Ως πρόσθετο χαρακτηριστικό ασφαλείας, το ITS αποθηκεύει την διεύθυνση IP του χρήστη μαζί με το ID της συνεδρίας. Ένας ωτακουστής που παρακολουθεί τη σύνδεση του δικτύου, αποκτά την τρέχουσα λειτουργία. Για να αποφευχθεί αυτό μπορεί να ρυθμιστεί ο αριθμός των σημαντικών byte που χρησιμοποιούνται για τη σύγκριση διεύθυνση δικτύου. Στην AGate, το ακόλουθο κλειδί μητρώου καθορίζει μια μάσκα των σημαντικών bits της διεύθυνσης του δικτύου: HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\SAP\ITS\2.0\<INST>\Connects\IPChecking.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 255.255.255.255, η οποία ορίζει ότι το σύνολο της διεύθυνσης πρέπει να συγκριθεί. Για τις εφαρμογές του Διαδικτύου, συνίσταται η εισαγωγή της τιμής του 255.255.0.0.

III. Ρομποτικός Αποκλεισμός (Robot Exclusion)

Οι μηχανές αναζήτησης είναι ένα πολύτιμο εργαλείο για κάθε χρήστη του Διαδικτύου. Μας επιτρέπουν να αναζητήσουμε σε ένα μεγάλο μέρος ιστοσελίδων για τις λέξεις ή φράσεις που ενδιαφερόμαστε να βρούμε πληροφορίες. Προκειμένου να δημιουργηθούν οι δείκτες τους, οι περισσότερες μηχανές αναζήτησης διασχίζουν τον Παγκόσμιο Ιστό ακολουθώντας όλους τους συνδέσμους σε όλες τις ιστοσελίδες που βρίσκουν. Το πρόγραμμα που κάνει αυτή την δουλειά καλείται «ανιχνευτής» ή γενικότερα «ρομπότ». Η διαδικασία ανίχνευσης είναι πολύ αποτελεσματική, αλλά υπάρχουν κάποια προβλήματα. Αν ένας σύνδεσμος κατευθύνει το ρομπότ σε μία από τις εφαρμογές σας στο Internet, το ρομπότ ακολουθεί όλες τις συνδέσεις στην εφαρμογή. Δεδομένου ότι η πληροφορία που δημιουργούνται δυναμικά, δεν είναι κατάλληλες για να συμπεριληφθούν σε στατικό δείκτη. Επίσης, τα αιτήματα των ρομπότ επιβάλλουν πρόσθετο φορτίο στον κεντρικό υπολογιστή μας. Το πρότυπο του **Ρομποτικού Αποκλεισμού (Standard for Robot Exclusion - SRE)**, παρέχει μια μέθοδο για να αποκλειστούν τα ρομπότ από ορισμένα τμήματα ή από το σύνολο του χώρου των πόρων των servers. Δεν υπάρχει εύκολος τρόπος να αποτραπεί αυτό. Πριν από την πρόσβαση σε μια τοποθεσία, το SRE ελέγχει το αρχείο robots.txt στον κατάλογο του server (για παράδειγμα, <http://www.yourcompany.com/robots.txt>). Αυτό το αρχείο περιέχει κανόνες που υπαγορεύει στο ρομπότ ποια μέρη του server είναι προσιτά και ποια όχι. Όταν χρησιμοποιείται ο SAP ITS, το αρχείο robots.txt πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τις ακόλουθες γραμμές:

```
User-agent: *
```

```
Disallow: /scripts
```

Με αυτό τον τρόπο το ρομπότ παραμένει μακριά από τα στοιχεία της εφαρμογής του Internet στον server. Θα μπορούσε να μην επιτρέπεται η πρόσβαση σε ολόκληρο το server με την ένδειξη "Disallow: /". Αξίζει να σημειωθεί πως τα ρομπότ δεν αποτελούν μείζον ζήτημα σε εφαρμογές που σχετίζονται με το Διαδίκτυο, αλλά και σε εταιρικά intranets δίκτυα, όπου η έρευνα σε μηχανές αναζήτησης χρησιμοποιείται συχνά για να χτιστεί ένα ευρετήριο εταιρικών πληροφοριών.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Πρακτικά παραδείγματα Web εφαρμογών

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα εφαρμόσουμε στην πράξη τα όσα αναφέραμε στα προηγούμενα κεφάλαια. Πιο συγκεκριμένα, θα δώσουμε δύο παραδείγματα Web εφαρμογών, η μία για πρόσβαση στο SAP μέσω Browser και η άλλη μέσω κινητού τηλεφώνου.

4.1 Σελίδα ALV με τη χρήση του Web Dynpro της ABAP

Σε αυτό το σημείο θα παραδώσουμε ένα απλό παράδειγμα μιας Web σελίδας στο οποίο απεικονίζονται όλες οι πτήσεις μιας αεροπορικής εταιρίας. Θα χρησιμοποιήσουμε το εργαλείο της SAP, το Web Dynpro με τα αντικείμενα της γλώσσας προγραμματισμού, την ABAP. Στην σελίδα που θα κατασκευάσουμε, μπορούμε να κάνουμε αναζήτηση ειδικών πτήσεων και να δούμε περισσότερες λεπτομέρειες για την πτήση που έχουμε επιλέξει. Η διαδικασία απεικόνισης των δεδομένων σε μορφή λίστας ονομάζεται **μοντέλο διαμόρφωσης ALV**. Το μοντέλο του ALV είναι μία μορφή αναπαράστασης δεδομένων σε μορφή λίστας, η πιο γνωστή και η πιο χρησιμοποιημένη μέθοδος στο σύστημα SAP. Συγκεκριμένα, τα δεδομένα συλλέγονται σε έναν εσωτερικό πίνακα με τα κατάλληλα ερωτήματα στη βάση δεδομένων, επεξεργάζονται και αναπαρίστανται σε μία οθόνη.

Ξεκινάμε τη διαδικασία με την αντιγραφή ενός υπάρχοντος Web Dynpro στοιχείου. Μέσα στο σύστημα (συναλλαγή SAP:se80) υπάρχουν έτοιμα στοιχεία προεπιλεγμένα από τη SAP. Για τις ανάγκες του παραδείγματος, θα χρησιμοποιήσουμε το στοιχείο WDT_FLIGHTLIST_SIMPLE.

Στη συνέχεια, το αντικείμενο που έχουμε αντιγράψει, το μετονομάζουμε σε Z00_WDT_FLIGHTLIST_CONFIG. Επειδή αναπτύσσουμε δική μας εφαρμογή, η SAP μας το επιτρέπει μόνο εάν το αρχείο ή το αντικείμενο που δημιουργούμε ξεκινάει με το γράμμα Z του λατινικού αλφαβήτου. Θα δημιουργήσουμε μία προβολή (View) με το όνομα RESULTVIEW για να αναπαραστήσουμε τα δεδομένα στην μορφή ALV πίνακα. Τα βήματα της διαδικασίας είναι τα παρακάτω:

- Αντιγράφουμε το περιεχόμενο του κόμβου NODE_FLIGHTTAB από το component controller context στο περιεχόμενο του view RESULTVIEW.



Property	Value
Node Name	NODE_FLIGHT
Interface Node	
Input Element (Ext.)	
Dictionary structure	SFLIGHT

Context RESULTVIEW


- CONTEXT
 - NODE_FLIGHTTAB

WDT_FLIGHTLIST_CONFIG.COMPONENTCONTROLLER

- Context COMPONENTCONTROLLER
 - CONTEXT
 - NODE_FLIGHT
 - NODE_FLIGHTTAB

Στο περιβάλλον του view RESULTVIEW δημιουργούμε ένα ViewContainerUIElement και το ονομάζουμε CONTAINER.

Property	Value
<u>Properties (ViewContainerUIElement)</u>	
ID	CONTAINER
enabled	<input checked="" type="checkbox"/>
tooltip	
visible	visible
<u>Layout Data (FlowData)</u>	

Για να είμαστε σε θέση να χρησιμοποιήσουμε το ALV component model μέσα στο view RESULTVIEW είναι απαραίτητο να δηλώσουμε τη χρήση του component SALV_WD_TABLE στο view. Πλοηγούμαστε στις ιδιότητες του RESULTVIEW, πατάμε το κουμπί της δημιουργίας  (*Create Controller Usage*) και επιλέγουμε την ακόλουθη εγγραφή από τη λίστα του αναδυόμενου παραθύρου:



The screenshot shows the SAP Component Use configuration for a Result View. The main table lists the following entries:

Component Use	Component	View/Controller	Descripti...
ALV	WDT_FLIGHTLIST_CONFIG	MAIN	
ALV	SALV_WD_TABLE		
ALV	SALV_WD_TABLE	INTERFACECONTROLLER	

Below this, the 'Used Controllers/Components' table is shown:

Component Use	Component	Controller	Description
	ALV_COMP	COMPONENTCONTROLLER	
ALV	SALV_WD_TABLE		
ALV	SALV_WD_TABLE	INTERFACECONTROLLER	

Παραμετροποίηση του ALV στο ResultView

Αφού παραμετροποιήσαμε το μοντέλο, θα κάνουμε τις παρακάτω αλλαγές στην κλασική μορφή του μοντέλου ALV, για την καλύτερη αναπαράσταση των δεδομένων:

- Θα αναπαραστήσουμε 5 γραμμές ανά σελίδα σε αντίθεση με τις 10 που διαθέτει το μοντέλο από προεπιλογή.
- Θα εμφανίσουμε εικονίδια που θα δείχνουν την διαθεσιμότητα των πτήσεων (πράσινη εικόνα για πλήρη διαθεσιμότητα, κίτρινη εικόνα για μεσαία διαθεσιμότητα και κόκκινη εικόνα για μη διαθεσιμότητα)
- Δυνατότητα κατηγοριοποίησης των δεδομένων του πίνακα με βάση τη διαθεσιμότητα των θέσεων

Διαδικασία

A. Αρχικοποίηση ALV component

Το πρώτο βήμα είναι να δημιουργήσουμε ένα στιγμιότυπο του ALV component. Αυτό επιτυγχάνεται εύκολα με τη βοήθεια ενός Web Dynpro wizard.

The screenshot shows the 'Instantiate Used Component' option selected in the wizard. The 'Component Use' dropdown menu is set to 'ALV'.

WDDOINIT ()



```
METHOD wddoinit .  
* Create component usage for alv component  
DATA: l_ref_cmp_usage TYPE REF TO if_wd_component_usage.  
l_ref_cmp_usage = wd_this->wd_cpuse_alv( ).  
IF l_ref_cmp_usage->has_active_component( ) IS INITIAL.  
l_ref_cmp_usage->create_component( ).  
ENDIF.  
[...]
```

Κλήση της μεθόδου GET_MODEL ().

Το επόμενο βήμα είναι να παραμετροποιήσουμε το μοντέλο του ALV, καλώντας τη συνάρτηση GET_MODEL.

Method Call in Used Controller

Component Name	SALV_WD_TABLE
Component Use	ALV
Controller Name	INTERFACECONTROLLER
Method Name	GET_MODEL

```
WDDOINIT ( )  
[...]  
* Get config model  
DATA: l_ref_interfacecontroller TYPE REF TO iwci_salv_wd_table .  
l_ref_interfacecontroller = wd_this->wd_cpifc_alv( ).  
DATA: l_value TYPE REF TO cl_salv_wd_config_table.  
l_value = l_ref_interfacecontroller->get_model( ).  
[...]
```

B. Παραμετροποίηση του μοντέλου ALV

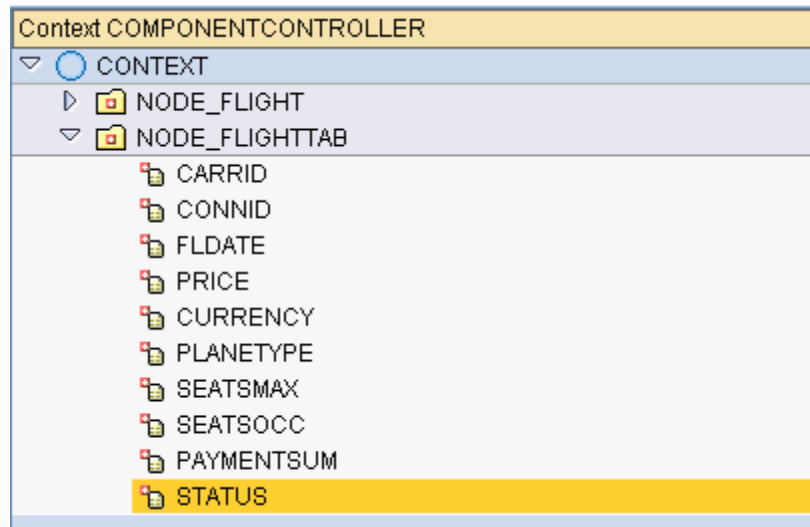
Ξεκινάμε την υλοποίηση του πρώτου σημείου της παραμετροποίησης που υποθέσαμε παραπάνω, δηλαδή να επιτρέψουμε την εμφάνιση 5 γραμμών της web σελίδας αντί για 10 του κλασσικού μοντέλου.

```
WDDOINIT ( )  
[...]  
* set visible row count  
l_value->if_salv_wd_table_settings~set_visible_row_count( '5' ).  
[...]
```

Για να κατηγοριοποιήσουμε τα δεδομένα του πίνακα με βάση τη διαθεσιμότητα των θέσεων, θα πρέπει να προσθέσουμε το παρακάτω κομμάτι κώδικα:

```
WDDOINIT ( )  
[...]  
* Sort rows by seatsocc descending  
DATA: lr_field TYPE REF TO cl_salv_wd_field.  
lr_field =  
l_value->if_salv_wd_field_settings~get_field( 'SEATSOCC' ).  
lr_field->if_salv_wd_sort~create_sort_rule( sort_order =  
if_salv_wd_c_sort=>sort_order_descending ).  
[...]
```

Στον κόμβο NODE_FLIFGTAB, δηλώνουμε τις στήλες-πεδία του εσωτερικού πίνακα. Μέχρι στιγμής, ο πίνακάς μας περιλαμβάνει τις στήλες CARRID, CONNID, FLDATE, PRICE, CURRENCY, PLANETYPE, SEAYSMAX, SEATSOCC και PAYMENTSUM. Για να προσθέσουμε την εικόνα που δείχνει την διαθεσιμότητα των θέσεων στην στήλη «SEATSOCC» του πίνακα, απαιτείται η προσθήκη μιας νέας στήλης που θα κρατά το όνομα της εικόνας που πρόκειται να αποτυπωθεί. Έτσι, προσθέτουμε ένα νέο πεδίο στον κόμβο NODE_FLIGHTTAB του component controller. Το όνομα του νέου πεδίου είναι το STATUS και ο τύπος του συμβολοσειρά (STRING).



Στον κόμβο `FILL_FLIGHTTAB`, θα πρέπει να παραμετροποιήσουμε τις συνθήκες έτσι ώστε να συμπεριλάβουμε το νέο πεδίο `STATUS` μέσα στον εσωτερικό πίνακα `lt_flights`. Εάν δεν υπάρχει καμία κενή θέση, εμφανίζεται η κόκκινη έκδοση της εικόνας. Εάν η διαθεσιμότητα των θέσεων είναι μεταξύ των τιμών 1 έως 50, εμφανίζεται η κίτρινη έκδοση της εικόνας και τέλος για πάνω από 50 θέσεις, εμφανίζεται η πράσινη εικόνα.

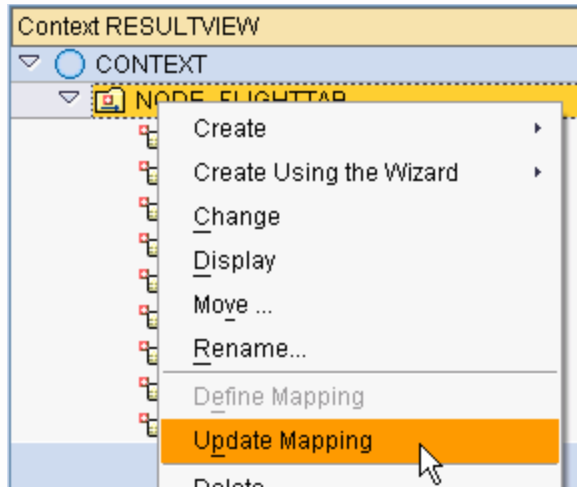
FILL_FLIGHTTAB()

```
[...]
Data:
lt_flights TYPE if_componentcontroller=>Elements_Node_Flighttab,
ls_flights type if_componentcontroller=>Element_Node_Flighttab,
lv_seatsfree type i.
* read data
select * from sflight into corresponding fields of table lt_flights
WHERE (lt_where).
* fill column STATUS
LOOP AT lt_flights INTO ls_flights.
    lv_seatsfree = ls_flights-seatsmax - ls_flights-seatsocc.
    IF lv_seatsfree = 0.
        ls_flights-status = 'ICON_RED_LIGHT'.
    ELSEIF lv_seatsfree <= 50.
        ls_flights-status = 'ICON_YELLOW_LIGHT'.
    ELSE.
        ls_flights-status = 'ICON_GREEN_LIGHT'.
    ENDIF.
    modify lt_flights from ls_flights transporting status.
ENDLOOP.
* navigate from <CONTEXT> to <NODE_FLIGHT> via lead selection
node_node_flighttab = wd_context->get_child_node( name = `NODE_FLIGHTTAB` ).
* fill context node
node_node_flighttab->bind_table( lt_flights ).
```



```
endmethod.
```

Το επόμενο βήμα είναι να ανανεώσουμε την αντιστοίχιση του view RESULTVIEW.



Στο σημείο αυτό θα παραμετροποιήσουμε το μοντέλο για την εμφάνιση των τριών διαφορετικών εικόνων στην μέθοδο WDDOINIT του view RESULTVIEW:

```
WDDOINIT ( )
```

```
[...]  
* Display icon in column seatsocc  
DATA: lr_column TYPE REF TO cl_salv_wd_column,  
lr_image TYPE REF TO cl_salv_wd_uie_image,  
lv_icon TYPE string.  
lr_column = l_value->if_salv_wd_column_settings~get_column(  
'SEATSOCC' ).  
CREATE OBJECT lr_image.  
lr_image->SET_SOURCE_FIELDNAME( 'STATUS' ).  
lr_column->set_cell_editor( lr_image ). "Display traffic light  
images in column 'SEATSOCCC'  
[...]
```

Η στήλη STATUS είναι μόνο για την εξυπηρέτηση της απεικόνισης των εικόνων και δεν θα πρέπει να είναι ορατή στον ALV πίνακα. Η διαγραφή της στήλης πραγματοποιείται με την παρακάτω γραμμή κώδικα:

```
WDDOINIT ( )
```

```
[...]  
* delete column STATUS  
l_value->if_salv_wd_column_settings~delete_column( 'STATUS' ).  
ENDMETHOD.
```

Για να απεικονιστεί το αποτέλεσμα της παραπάνω σελίδας σε έναν Web browser, απαιτείται η κατασκευή μιας Web Dynpro εφαρμογής που θα καλέσει το στοιχείο που έχουμε δημιουργήσει. Με απλά βήματα, δημιουργούμε μία εφαρμογή Web Dynpro συμπληρώνοντας την



περιγραφή της, το όνομα του στοιχείου που δώσαμε παραπάνω, το όνομα της διεπαφής και πατάμε «εκτέλεση».

Application: wdt_flightlist_config New

Properties Parameters

Description: [Empty]

Component: WDT_FLIGHTLIST_CONFIG

Interface View: MAIN

Plug Name: DEFAULT

Help Link: [Empty]

Handling of Messages

Ένας Web browser κάνει την εμφάνισή του απεικονίζοντας τα δεδομένα που έχουμε επεξεργαστεί σε μορφή λίστας ALV. Η παρακάτω εικόνα δείχνει το αποτέλεσμα της διαδικασίας.

Select the Flights

Fluggesellschaft: LH

Flugnummer: 0400

Search

Sicht: [Dropdown] Excel Druckversion Filter Einstellungen

Airline	Flug-Nr.	Datum	Preis	Währung	Fl.-Typ	Kapazität	Belegt	Summe
LH	0400	28.06.2005	666,00	EUR	A310-300	280	○△○	211.281,84
LH	0400	26.03.2005	666,00	EUR	A310-300	280	○△○	209.576,88
LH	0400	13.08.2005	666,00	EUR	A310-300	280	○△○	207.212,58
LH	0400	05.11.2005	666,00	EUR	A310-300	280	○○■	90.849,06
LH	0400	08.10.2005	666,00	EUR	A310-300	280	○○■	85.847,40

Zeile 9 von 17

Εικόνα 50: Web σελίδα με το μοντέλο ALV

4.2 Δημιουργία μιας Web εφαρμογής για RF συσκευές

Οι συναλλαγές SAP που γίνονται με εξοπλισμό ραδιοσυχνότητας, όπως συσκευές χειρός, συνδέονται απευθείας με το SAP R/3, χωρίς κάποιο ενδιάμεσο στοιχείο (middleware). Λόγω του διαφορετικού μεγέθους της οθόνης των διαφόρων συσκευών RF (Radio Frequency), η SAP έχει αναπτύξει ειδικές συναλλαγές με πολύ εύκολη στη χρήση λογική. Εστιάζει σε πραγματικό χρόνο τη διαχείριση της ροής των υλικών μέσω των RF συσκευών σάρωσης. Η δημιουργία μιας τεχνολογίας ITSmobile για συσκευές RF περιλαμβάνει τη λήψη μια δέσμης των RF συναλλαγών που δημιουργήθηκαν από το σύστημα SAP, μετατρέποντάς τα σε ITSmobile Υπηρεσίες Διαδικτύου. Το δύσκολο κομμάτι είναι ότι οι RF συναλλαγές δεν λειτουργούν το ίδιο αποδοτικά σε



όλες τις κινητές συσκευές. Υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που τις επηρεάζουν. Μερικοί από αυτούς είναι ότι οι browsers λειτουργούν διαφορετικά σε έναν επιτραπέζιο υπολογιστή από μία φορητή συσκευή, η αδρανοποίηση των συσκευών μετά από κάποια λεπτά μη λειτουργίας οδηγούν σε αποσύνδεση με τον web server, το πρωτόκολλο SSL και HTTPS, φυσικά λάθη που συμβαίνουν στον web server και τέλος η εμπειρία του χρήστη σε αυτές τις εφαρμογές.

Για τη δημιουργία web εφαρμογών κινητών συσκευών με τη χρήση της τεχνολογίας του ITSmobile απαιτούνται τρία βήματα: Πρώτα πρέπει να δημιουργήσουμε μια **υπηρεσία στο διαδίκτυο** για την παραγωγή των σχετικών προτύπων της σελίδας (HTML Template). Όλη η διαδικασία γίνεται από την συναλλαγή στο SAP, SE80, όπου προσφέρονται τρία διαφορετικά πρότυπα για να επιλέξουμε (ITSGENMOBILE, ITSGENMOBILE4 και ITSGENMOBILEXV).

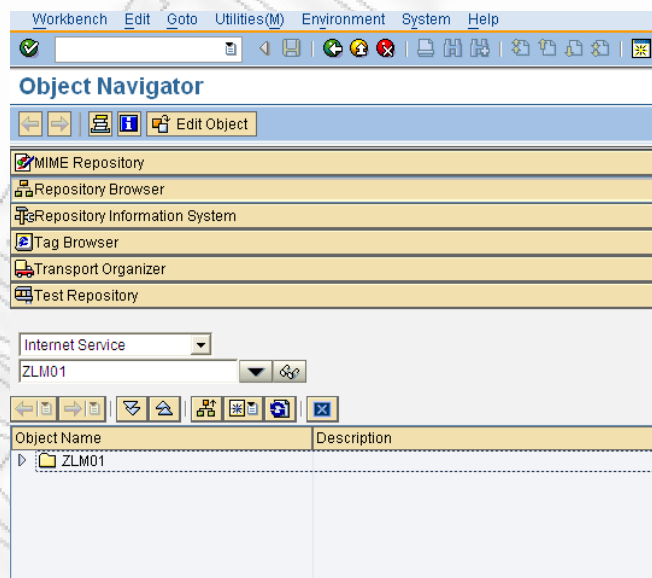
Δεύτερον, απαιτείται η δημιουργία μιας **ICF υπηρεσίας** με τη χρήση της συναλλαγής του SAP, SICF. Η υπηρεσία ICF είναι υπεύθυνη για την σύνδεση της υπηρεσίας Διαδικτύου με μία διαδρομή πρόσβασης σε HTTP. Με τα παραπάνω βήματα, εμφανίζεται η Υπηρεσία Διαδικτύου σε ένα πρόγραμμα περιήγησης (browser) σε έναν επιτραπέζιο υπολογιστή ή σε μια φορητή συσκευή.

Στην περίπτωση που επιθυμούμε περισσότερες λειτουργίες, όπως αν για παράδειγμα δεν μας καλύπτει το πρότυπο σχεδιασμού, ακολουθεί το τρίτο βήμα. Πραγματοποιούμε **χειροκίνητες προσαρμογές των προτύπων** μέσω της συναλλαγής SE80, ή συμπεριλαμβάνοντας ένα νέο αρχείο CSS σύμφωνα με τον σχεδιασμό που θέλουμε να δώσουμε στο πρότυπο της σελίδας.

Οι παράγραφοι που ακολουθούν δείχνουν αναλυτικά τα βήματα που ακολουθήσαμε για τη δημιουργία της web εφαρμογής, ξεκινώντας την δημοσίευση και την παραμετροποίηση του ITSMobile μέχρι τον τελικό έλεγχο της εφαρμογής.

1. Δημοσίευση των προεπιλεγμένων ρυθμίσεων των υπηρεσιών του ITSMOBILE

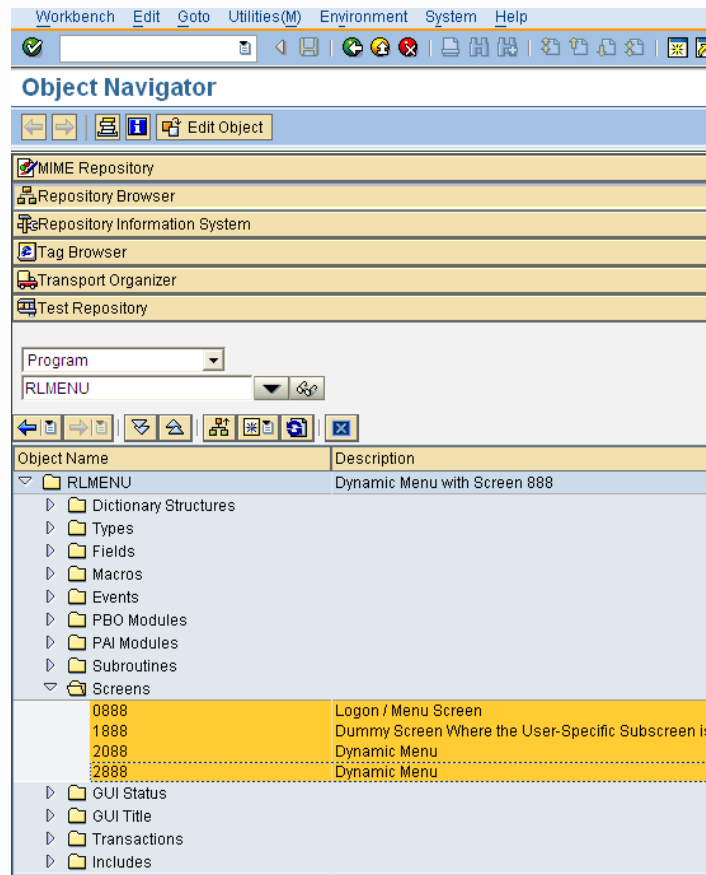
Το ITSmobile παρέχει πολυάριθμα πρότυπα οθονών και αντικειμένων (CSS, JavaScript, κ) τα οποία παραδίδονται σε ένα ή περισσότερες Υπηρεσίες Διαδικτύου. Για να λειτουργήσει σωστά θα πρέπει να γίνει δημοσίευση των υπηρεσιών με τη χρήση της συναλλαγής SE80 και επιλέγοντας από το μενού "Internet Service".



Εικόνα 51: Internet Service ZLM01

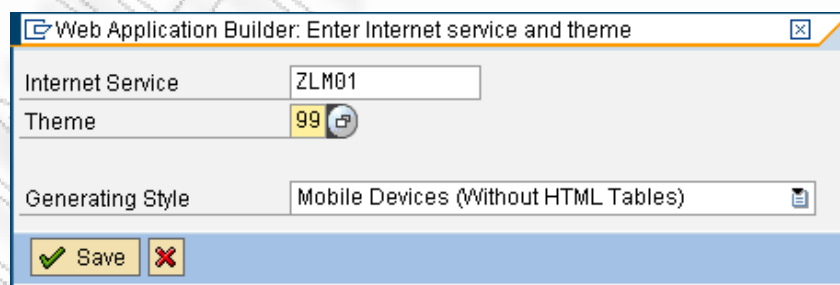


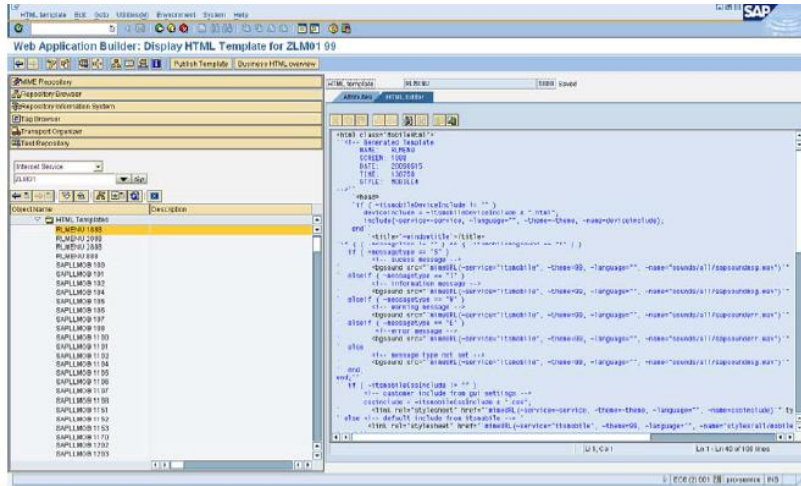
2. Παραγωγή των προτύπων οθονών για το πρόγραμμα RLMENU



Εικόνα 52: Παραγωγή προτύπων οθόνης RLMENU

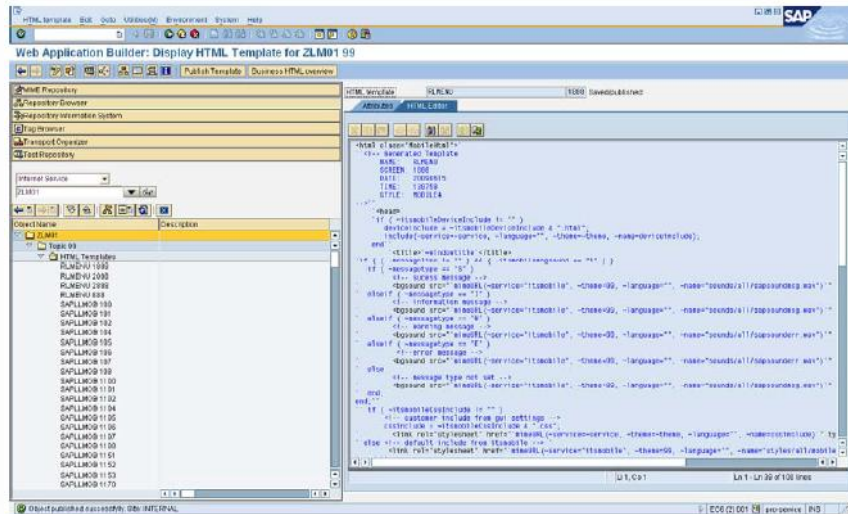
Εκτελούμε το πρόγραμμα RLMENU (το πρόγραμμα της κίνησης) και επιλέγουμε το πρότυπο που χρειαζόμαστε και πατώντας το "create template". Πληκτρολογούμε το όνομα της Υπηρεσίας Διαδικτύου που έχουμε δημιουργήσει στο πρώτο βήμα, τον αριθμό 99 ως θέμα που είναι το προεπιλεγμένο και έπειτα επιλέγουμε το επιθυμητό πρότυπο.





Εικόνα 53: ZLM01 υπηρεσία μετά την παραγωγή των προτύπων

Στη συνέχεια, τα πρότυπα των σελίδων πρέπει να ενεργοποιηθούν (δηλαδή να δημοσιευθούν στον ITSmobile). Για να πραγματοποιήσουμε τη δημοσίευση επιλέγουμε “Publish -> Complete Service” (που σημαίνει όλα τα πρότυπα της οθόνης στην υπηρεσία θα δημοσιευθούν).



Εικόνα 54: RLMENU πρότυπα- δημοσίευση σε εσωτερική τοποθεσία

Από αυτή τη στιγμή, τα πρότυπα σελίδων δείχνουν ότι έχουν αποθηκευτεί και δημοσιευθεί. Ένα μήνυμα στη γραμμή κατάστασης στο κάτω μέρος της οθόνης δείχνει αν η δημοσίευση στην εσωτερική τοποθεσία ήταν επιτυχής. Όλα τα πρότυπα θα πρέπει να δημοσιεύονται σε μία εσωτερική τοποθεσία η οποία έχει οριστεί από το μενού SE80.

Αξίζει να σημειώσουμε πως το ITS διαθέτει περιβάλλον για την ανανέωση των σελίδων (caches), το οποίο εξασφαλίζει ότι πρόσφατα άλλαξε η σελίδα και ότι θα χρησιμοποιείται από κάθε χρήστη την επόμενη φορά που θα το ζητήσουν. Η συναλλαγή του SAP για την ανανέωση της μνήμης cache είναι η SITSPMON. Το μειονέκτημα αυτής της κίνησης είναι ότι δεν μπορούμε να επιλέξουμε συγκεκριμένες οθόνες που θα ανανεώσουμε το περιεχόμενό τους, αλλά γίνεται μαζί για κάθε συναλλαγή.



Internal ITS: Status

Parameter Memory statistics **Template & Mime Cache** Mutex Locks HTML Template Direct Feature List BHTML Runtime

Here you can monitor the state of the HTML template cache.
Template and MIME caches are invalidated automatically during publishing.
The cache remains invalid if the internal ITS is not (yet) active.

Invalidate Template Caches
Here you can invalidate the template caches

System-wide
On this application server

Invalidate MIME Cache
Here you can invalidate the MIME cache of the ICM. System-wide
Changes may become visible only after deleting the browser cache.
visible.

HTML Templates: Cache Status

Server Name	InvalidFrom	ValidFrom	Status
pro-service_EC6_00	06/15/2009 13:16:26	06/15/2009 13:16:26	OK

EC6 (1) 001 pro-service INS

Εικόνα 55: Ανανέωση της μνήμης Cache feature με την συναλλαγή SITSPMON

3. Δημιουργία μιας υπηρεσίας ICF για την συναλλαγή LM01

Εκτελούμε την κίνηση SICF και πλοηγούμαστε στον κόμβο του SAP για να δημιουργήσουμε μία νέα υπηρεσία δίνοντας της κατάλληλη ονομασία. Στο παράδειγμά μας το έχουμε ονομάσει ZLM01. Είναι πολύ σημαντικό το όνομα που θα δώσουμε να ταιριάζει απόλυτα με το αυτό του προτύπου του βήματος 1, αλλιώς οι παράμετροι του ITSmobile ICF δεν θα λειτουργούν. Στη συνέχεια για να ελέγξουμε την υπηρεσία, εκτελούμε την κίνηση LM02 από έναν browser.



Maintain service

Create Host/Service External Aliases System Monitor Inactive

Filter Details

Virtual Host Service Path

Service

Description

Lang. English Ref.Service:

Filter Reset Detail

Virtuelle Hosts / Services	Documentation	Referenz Service
default_host	VIRTUAL DEFAULT HOST	
sap	SAP NAMESPACE; SAP IS OBLIGED NOT T...	
option	RESERVED SERVICES AVAILABLE GLOBA...	
public	PUBLIC SERVICES	
ap	Application Platform	
bc	BASIS TREE (BASIS FUNCTIONS)	
bic	SERVICE FOR BIC DOCUMENT	
bw	BW	
ca	Cross-Application Components	
meData	meData synchronization Service	
xi	Exchange Infrastructure (XI)	
ZLM01	ITSMobile service for LM01	
sap_java	VM Container Engine for Java Applications	
SAPconnect	SAPCONNECT (E)SMTP	

Εικόνα 56 - SICF - αναπαριστώντας την υπηρεσία ZLM01 σε μορφή δέντρου

Στο μενού που βρισκόμαστε, στην καρτέλα Service Data, θέτουμε το GUI Link σε "Ναι" και επιλέγουμε το "GUI configuration".

Create/Change a Service

Path

Service Name Service (Active)

Lang. English Other Languages

Description

Description 1

Description 2

Description 3

Service Data | Logon Data | Handler List | Error Pages | Administration

Service Options

Do Not Include Inherited Settings

Load Balancing

SAP Authoriz.

Session Timeout (HH:MM:SS)

Compression

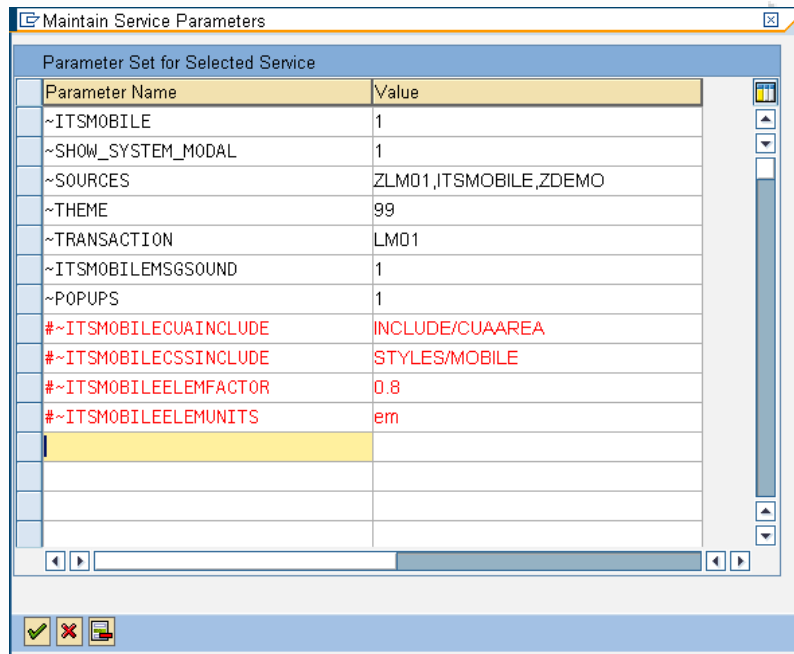
Interactive Options

GUI Link GUI Configuration

Support Accessibility



Εικόνα 57: SICF - Δημιουργία Υπηρεσίας



Εικόνα 58: οθόνη του GUI Configuration

Μία υπηρεσία για να λειτουργήσει θα πρέπει να περιλαμβάνει τις παρακάτω ελάχιστες παραμέτρους:

Παράμετρος	Αξία	Σχόλιο
~ITSmobile	1	Πρέπει να έχει πάντα την τιμή '1'
~THEME	99	Επιλογή του θέματος της Υπηρεσίας Διαδικτύου με προεπιλεγμένη τιμή το '99'.
~TRANSACTION	LM01	LM01 είναι το RF menu. Μπορεί να αντικατασταθεί από ένα άλλο παραμετροποιημένο
~SOURCES	ZLM01, ITSmobile	Πρέπει να περιλαμβάνει το όνομα της Υπηρεσίας Διαδικτύου και το ITSmobile
~POPUPS	1	Πρέπει να είναι '1' για να επιτρέπει το F8-Logoff για την εργασία στο RF Menu
~ITSmobileSOUND	1	Πρέπει να είναι '1' για επιτρέπονται τα ηχητικά μηνύματα

Η παράμετρος ~SOURCES δείχνει στον ITS πού μπορεί να βρει τα πρότυπα των σελίδων, μιας και μερικές από τις σελίδες χρησιμοποιούν αντικείμενα, όπως εικόνες, JavaScript κ.α., από την προεπιλεγμένη μορφή της Υπηρεσίας Διαδικτύου του ITSmobile. Μετά τις παραμετροποιήσεις, αποθηκεύουμε τις αλλαγές. Στη συνέχεια, επιλέγουμε την Handler καρτέλα θέτοντας την τιμή **CL_HTTP_EXT_ITS** handler όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.



Create/Change a Service

Path

Service Name Service (Active)

Lang. [Other Languages](#)

Description

Description 1

Description 2

Description 3

[Service Data](#) [Logon Data](#) [Handler List](#) [Error Pages](#) [Administration](#)

Handler List (in Order of Execution)

N	Handler
1	CL_HTTP_EXT ITS
2	
3	
4	
5	
6	
7	

Έπειτα, επιλέγουμε την καρτέλα "Error Pages". Επιλέγουμε το "System Logon" και το κουμπί του Configuration.

Create/Change a Service

Path

Service Name Service (Active)

Lang. [Other Languages](#)

Description

Description 1

Description 2

Description 3

[Service Data](#) [Logon Data](#) [Handler List](#) [Error Pages](#) [Administration](#)

[Logon Errors](#) [Appl. Errors](#) [Logoff Page](#) [Not Accessible](#)

Explicit Response Time [Documentation](#)

Explicit Response Page Header

Header Page

Explicit Response Page Body

Body Page

Redirect to URL

Redirect

W/o Form Fields Form Fields (Text Form)
 Form Fields (Base64)

System Logon [Configuration](#)



System Logon Configuration

Settings Selection

Use Global Settings

Define Service-Specific Settings

System Logon Settings

Select Display

System ID

Client

Language

System Messages

Logon and System Information

Default

Client 001

Language English

Logon Layout and Procedure

SAP Implementation

Templ.

SAP Icon

User-Specific

Class CL_MOBILE_SYSTEM_LOGIN

adjust Links and Images

Actions During Logon

Protocol Do Not Switch

Do Not Display Warnings

Check for Multiple Logon

Support Accessibility

Save as Global Settings

Εικόνα 59 : SICF - παραμετροποίηση οθόνης σύνδεσης για κινητές συσκευές

Στην συνέχεια, επιλέγουμε το "Define Service - Specific Settings", που επιτρέπει την ενεργοποίηση των υπολοίπων πεδίων. Όπως βλέπουμε και στην εικόνα 54, στην περιοχή του «Select display», επιλέγουμε ποια πεδία θέλουμε να δούμε στην οθόνη σύνδεσης. Μία σωστή πρακτική είναι να ενεργοποιήσουμε όσο το δυνατό λιγότερα. Στο μενού «Actions During Logon», διαλέγουμε το "Do Not Switch" που επιτρέπει τη σύνδεση με το πρωτόκολλο HTTP (το SSL και HTTPS χρησιμοποιείται σε άλλες περιπτώσεις). Έπειτα, στην περιοχή «Default», πληκτρολογούμε τον αριθμό του client και τέλος στην περιοχή "Logon Layout and Procedure", πληκτρολογούμε την κλάση CL_MOBILE_SYSTEM_LOGIN με επιλεγμένη την επιλογή "User Specific". Τελειώνοντας την παραμετροποίηση, έχουμε το αποτέλεσμα της εικόνας 54, αποθηκεύουμε και επιστρέφουμε στο αρχικό μενού. Στη συνέχεια επιλέγουμε την καρτέλα "Logon Data" και στο πεδίο "Procedure", επιλέγουμε "Alternative Logon Procedure" από την λίστα που εμφανίζεται.



Create/Change a Service

Path /default_host/sap/

Service Name ZLM01 Service (Active)

Lang. English Other Languages

Description

Description 1 ITSMobile service for LM01

Description 2

Description 3

Service Data Logon Data Handler List Error Pages Administration

Procedure Alternative Logon Procedure

Use All Logon Procedures

Logon Data

Client

User

Password *****

Language

Password Status Initial

Security Requirement

Standard SSL

Authentication

Standard SAP User Internet User

Default

Logon Procedure List (in Order of Execution)

N Logon Procedure

Εικόνα 60: SICF - Logon Data Screen

Στην λίστα "Login Procedure" αφαιρούμε όλες τις εγγραφές που εμφανίζονται εκτός από την "fields authentication". Αυτή επιτρέπει στην οθόνη σύνδεσης να λειτουργεί σωστά σε εξουσιοδοτημένους ή μη χρήστες επιτρέποντας τους ή όχι τη σύνδεση με το SAP σύστημα.



Create/Change a Service

Path /default_host/sap/

Service Name ZLM01 Service (Active)

Lang. English

Description

Description 1 ITSMobile service for LM01

Description 2

Description 3

Service Data Logon Data Handler List Error Pages Administration

Password Status Initial

Security Requirement

Standard SSL

Authentication

Standard SAP User Internet User

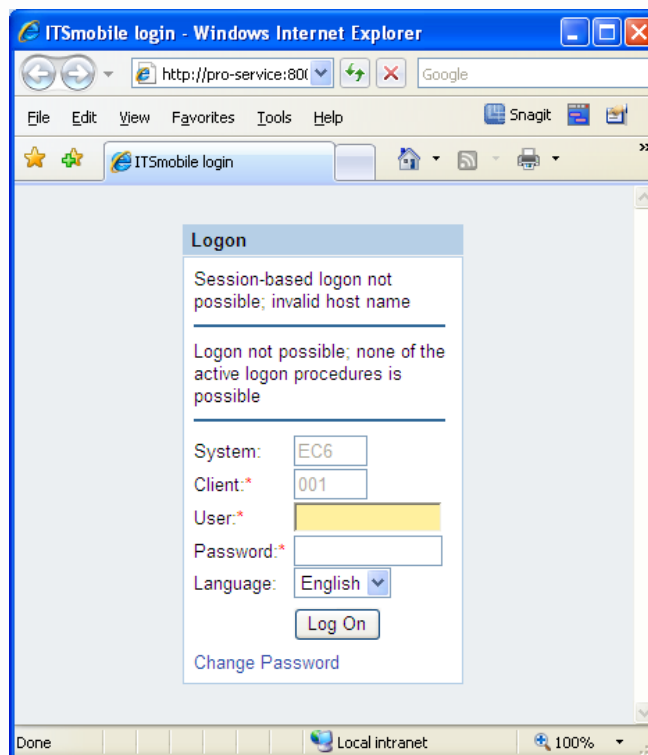
Default

Logon Procedure List (in Order of Execution)

N	Logon Procedure
1	Fields Authentication

Εικόνα 61: SICF - Logon Procedure

Στη συνέχεια αποθηκεύουμε την υπηρεσία και επιστρέφουμε στην κεντρική οθόνη του SICF για να την ενεργοποιήσουμε και να την ελέγξουμε. Επιλέγοντας δεξιά κλικ στην υπηρεσία ZLM01 και "Test Service" αρχίζει ο έλεγχος. Μία νέα οθόνη web browser ανοίγει που απεικονίζει μία οθόνη σύνδεσης για κινητές συσκευές.



Εικόνα 62: ZLM01 Υπηρεσία Οθόνης Σύνδεσης

Έπειτα, κάνουμε σύνδεση με το ίδιο όνομα χρήστη και κωδικό που χρησιμοποιούμε και στο SAP σύστημα. Η εικόνα 58 δείχνει την οθόνη λάθους που εμφανίζεται όταν το SAP δεν βρίσκει το πρότυπο της σελίδας. Πιο αναλυτική περιγραφή για τα μηνύματα λάθους παρουσιάζονται στην συναλλαγή ST22.

Error when processing your request

What has happened?

The URL `http://pro-service:8000/sap/zim01` was not called due to an error.

Note

- The following error text was processed in the system EC6 : **Error message occurred.**
- The error occurred on the application server `pro-service_EC6_00` and in the work process 0 .
- The termination type was: `RABAX_STATE`
- The ABAP call stack was:
START-OF-SELECTION of program `RLMENU`

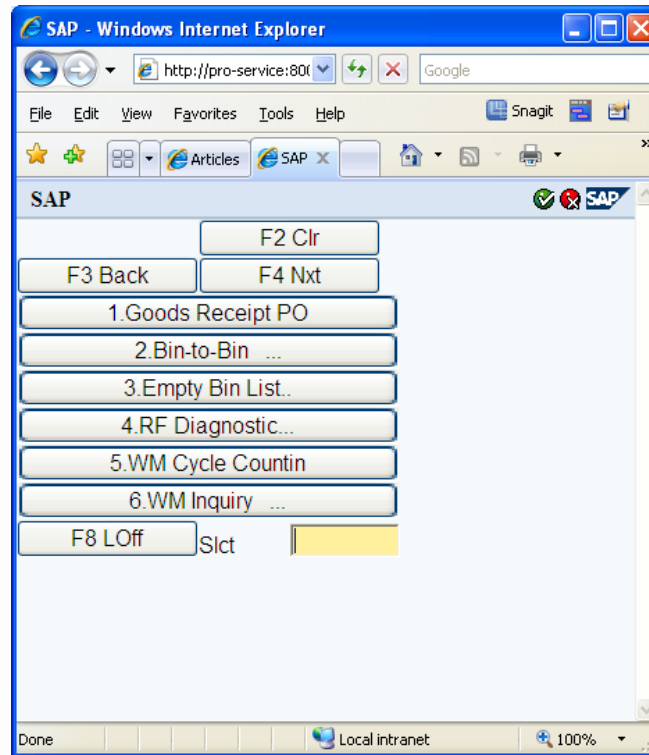
What can I do?

- If the termination type was `RABAX_STATE`, then you can find more information on the cause of the termination in the system EC6 in transaction ST22.
- If the termination type was `ABORT_MESSAGE_STATE`, then you can find more information on the cause of the termination on the application server `pro-service_EC6_00` in transaction SM21.
- If the termination type was `ERROR_MESSAGE_STATE`, then you can search for more information in the trace file for the work process 0 in transaction ST11 on the application server `pro-service_EC6_00` . In some situations, you may also need to analyze the trace files of other work processes.
- If you do not yet have a user ID, contact your system administrator.

Error code: `ICF-IE-http -c: 001 -u: CSCHULTZ -l: E -s: EC6 -i: pro-service_EC6_00 -w: 0 -d: 20090615 -t: 140304 -v: RABAX_STATE -e: ITS_ERRMSG_EXCEPTION`

HTTP 500 - Internal Server Error
Your SAP Internet Communication Framework Team

Εικόνα 58: RABAX_STATE Termination Error



Εικόνα 63: LM01 χρησιμοποιώντας ITSmobile

Σε αυτό το σημείο, κάθε συναλλαγή μπορεί να έχει τα πρότυπα οθονών και να προστεθούν στην υπηρεσία διαδικτύου ZLM01, αναπτύσσοντας και εξελίσσοντας τις RF συναλλαγές. Αξίζει να σημειωθεί πως είναι απαραίτητη η δημιουργία προτύπων σελίδων για κάθε RF μενού αλλιώς θα μας επιστραφεί εικόνα λάθους.



Επίλογος και ανοιχτά θέματα

Η ανάπτυξη των τεχνολογιών των Υπηρεσιών Ιστού οριοθετεί ένα νέο πλαίσιο ευκαιριών στα παραδοσιακά ERP. Εντούτοις, οι ηλεκτρονικές επιχειρησιακές συναλλαγές και η ανάπτυξη και η επέκταση των λύσεων Ιστού είναι δαπανηρές. Ο εξειδικευμένος εξοπλισμός όπως servers, τερματικά, φορητές συσκευές αυξάνουν το κόστος υλοποίησης και εγκατάστασης.

Όπως παρουσιάσαμε και στο τρίτο κεφάλαιο, οι δικλίδες ασφαλείας του συστήματος SAP δεν μπορούν να αμφισβητηθούν εύκολα. Χρησιμοποιείται μοντέλο εξουσιοδότησης των χρηστών, τηρούνται μηχανισμοί ασφαλείας και μέθοδοι κρυπτογράφησης. Για να αποφευχθούν τυχόν θέματα παραβίασης της ασφάλειας του συστήματος μέσω κακόβουλων επιθέσεων, η ίδια η SAP προτείνει μία λίστα με εταιρίες κατασκευής υλικού που είναι συμβεβλημένες με αυτήν. Η μη τήρησή της μπορεί να αποβεί μοιραία για την επέκταση και την ασφάλειά του.

Εκτός από την επιτυχή εγκατάσταση του SAP, απαιτείται τακτική συντήρηση τόσο σε επίπεδο υλικού όσο και σε επίπεδο λογισμικού. Λόγω της περιπλοκότητας των συσκευών υλικού και της δυσκολίας παραμετροποίησης του λογισμικού, απαιτείται εξειδικευμένη γνώση από άτομα καταρτισμένα στο χώρο της πληροφορικής και των ERP. Για αυτό το λόγο το κόστος αυτής της γνώσης γίνεται σχεδόν απαγορευτικό.

Ένα άλλο καίριο ζήτημα για την βιωσιμότητα του ERP είναι η αποδοχή του από τους χρήστες της επιχείρησης. Πριν από την εγκατάσταση του λογισμικού, θα πρέπει να γίνεται μία μελέτη για την διεπαφή του. Θα πρέπει να τηρούνται οι ευρωπαϊκοί σχεδιαστικοί κανόνες ISO των πληροφορικών συστημάτων ώστε να είναι ικανό και να απευθύνεται σε χρήστες όλων των ηλικιών και όλων των μορφωτικών επιπέδων. Άλλωστε δεν υφίσταται ERP χωρίς την υποστήριξη των χρηστών. Η SAP παρέχει επιπλέον λύσεις για τις διεπαφές των χρηστών. Η κλασική οθόνη μπορεί να παραμετροποιηθεί, να προστεθούν νέα πεδία πληροφοριών και υποκρυφθούν άλλα. Δυστυχώς όμως, παρά τα πλεονεκτήματα που προσφέρει εξακολουθεί να παραμένει ένα δύσχρηστο εργαλείο, με αυστηρές γερμανικές προδιαγραφές και σχεδιαστικά ετεροχρονισμένο. Θα θέλαμε να δούμε μία πλήρως ανανεωμένη διεπαφή χρηστών με περισσότερες λειτουργίες παραμετροποίησης ως προς την εικόνα που προσφέρει. Στις μέρες μας οι χρήστες με την καθημερινή τους τριβή με το διαδίκτυο, είναι περισσότερο εκπαιδευμένοι σε σχέση με τις παλαιότερες γενιές. Μια σχεδιαστική αλλαγή θα έκανε το SAP πιο εύχρηστο και πιστεύεται πως θα έδινε ώθηση για περαιτέρω ανάπτυξη.

Η διεθνή οικονομική κρίση των αγορών και η δυσπιστία των ελληνικών παραδοσιακών επιχειρήσεων στην επένδυση των Web εφαρμογών σε φορητές συσκευές είναι άλλοι δύο παράγοντες που δρουν ανασταλτικά στην ανάπτυξή τους. Οι παραδοσιακές τεχνικές είναι χρονοβόρες και ειδικά στις μέρες μας που οι πελάτες των υπηρεσιών χρειάζονται πηγές και λύσεις όσο το δυνατόν συντομότερα, γίνεται επιτακτική η ανάγκη για εφαρμογή των λύσεων μέσω απομακρυσμένες πρόσβασης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα για την σημασία της επένδυσης σε αυτές τις εφαρμογές είναι τα θετικά οικονομικά αποτελέσματα των εταιριών που ήδη έχουν χρησιμοποιήσει εφαρμογές ιστού στο ERP τους.

Οι περισσότεροι θα συμφωνούσαν ότι σήμερα ο ανταγωνισμός είναι πιο έντονος από ποτέ. Νέες εταιρίες λογισμικού δημιουργούνται και υπόσχονται κερδοφορία και ανάπτυξη της επιχείρησης με μία επιτυχή εγκατάσταση λογισμικού. Ελπίζουμε, πως η κινητικότητα των επιχειρήσεων θα δώσει πλεονεκτήματα τόσο στην ανάπτυξη της αγοράς όσο και της επιστήμης της Πληροφορικής.

Μέσα στα επόμενα χρόνια ωστόσο, προσδοκούμε ότι οι Web εφαρμογές του SAP θα αποτελέσουν αναπόσπαστο κομμάτι για ολόένα και περισσότερες επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν το σύστημα SAP σαν ERP. Δεδομένου ότι οι περισσότερες επιχειρήσεις διατηρούν κάποιο ηλεκτρονικό κατάστημα, θα στραφούν προς τις Web εφαρμογές σε μία προσπάθεια να μεγιστοποιήσουν τα οφέλη και να ελαχιστοποιήσουν το κόστος.

Πιστεύουμε ότι σταδιακά, όλοι οι παράγοντες που αποτελούσαν τροχοπέδη για την υιοθέτηση των Web εφαρμογών θα αρχίσουν να εκλείπουν, καθώς το κόστος του εξοπλισμού θα γίνεται ολόένα και πιο προσιτό και ταυτόχρονα το περιβάλλον όλο και πιο φιλικό προς τον μέσο



χρήστη. Μέχρι τώρα, οι web εφαρμογές ήταν ένα μικρό κομμάτι των ολοκληρωμένων λύσεων που παρέχει το SAP. Θεωρούμε πως με όλους τους παραπάνω παράγοντες θα κατακτήσει μεγαλύτερο έδαφος προσφέροντας την ευελιξία, την αυτονομία και την διαθεσιμότητα που υπόσχεται.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ



Βιβλιογραφία

- [1] 2001, *"Network Integration Guide (BC-NET)"*, Release 4.6C, SAP AG
- [2] 2001, *"Public-Key Technology"*, Release 4.6C, SAP AG
- [3] 2001, *"Secure Network Communications (BC-SEC-SNC)"*, Release 4.6C, SAP AG
- [4] 2001, *"Security Audit Log"*, Release 4.6C, SAP AG
- [5] 2001, *"Users and Roles (BC-CCM-USR)"*, Release 4.6C, SAP AG
- [6] 2001, *"Web Transaction Tutorial"*, Release 4.6C, SAP AG
- [7] 2001, *"SAP GUI for HTML"*, Release 4.6C, SAP AG
- [8] 2001, *"WebRFC Programming"*, Release 4.6C, SAP AG
- [9] SAP NetWeaver, 2005 Security Guide, *"Internet Transaction Server Security"*, SAP AG
- [10] Klaus Layer, 2003, *"The future of SAP Internet Transaction Server, Integration of SAP ITS in SAP Web Application Server"*, SAP AG
- [11] Prasad Illapani, SAP Labs 2006, *"How to Integrate SAP NetWeaver XI with IBM WebSphere and Microsoft BizTalk"*, SAP AG
- [12] Patrick Hildenbrand, Ralph Resech, 2004, *"SAP Infrastructure Security"*, SAP AG
- [13] Ralph Resech, Nicholas Holshouser, 2006, *"Security in SAP Internet Transaction Server (ITS) Landscapes"*, SAP AG
- [14] 2009, *"Load testing SAP ABAP Web Dynpro applications with IBM Rational Performance Tester"*, IBM
- [15] 2009, *"SAP CONSOLE and ITSMobile"*, Infologic
- [16] 2009, *"Web Browser Programming Guide for Version 5.7 or later, Naurtech Industrial Web Browser And Terminal Emulation Clients"*, Naurtech
- [17] Gunther Farber, Julia Kirchner, 2005, *"ABAP Basics"*, Galileo Press
- [18] Rich Heilman and Thomas Jung, 2006, *"Next Generation ABAP Development (2nd Edition)"*, Galileo Press
- [19] Richard Duncan, October 23, 2001, *"An Overview of Different Authentication Methods and Protocols"*
- [20] Sebastian Schreckenbach, 2007, *"SAP Administration - Practical Guide"*, Galileo Press
- [21] Wenbo Mao Hewlett-Packard Company, July 25, 2003, *"Modern Cryptography: Theory and Practice"*
- [22] Christos Douligiris, Dimitrios N. Serpanos, 2007, *"Network Security Current Status and Future Directions"*, Institute of Electrical and Electronics Engineers
- [23] David Hendrawirawan, Huseyin Tanriverdi, Carl Zetterlund, Hunaid Hakam, 2007, *"ERP Security and Segregation of Duties Audit: A Framework for Building an Automated Solution"*
- [24] John Wiley and Sons, January 2005, *"Network Security Bible"*
- [25] William Stallings Books, 2002, *"Computer and Data Communications Technology"*, Pearson Education,
- [26] Mariano Nupez Di Croce, 2009, *"Attacks to SAP WEB Applications"*
- [27] Dr. C.Leßmöllmann, January 12, 2005, *"Implementing RFID with SAP, How to gain the best benefits from your RFID implementation"*, SAP AG
- [28] Sap Hellas. URL: <http://www.sap.com/greece/index.epx>
- [29] Sap Community Network. URL: <http://www.sdn.sap.com>
- [30] Sap Design Organization. URL: <http://www.sapdesignguild.org/index.asp>
- [31] SAP Web Application Development. URL: <http://www.sapdev.co.uk/>
- [32] Sap Community Network. Internet Transaction Server. URL: <http://www.sdn.sap.com/irj/sdn/sap-its>
- [33] Sap Global. SAP Services, Tools, Technologies, and Methodologies: News & Events. URL: <http://www.sap.com/services/more/servsuptech/newsevents/index.epx>
- [34] SAP Web Application Development. Web GUI for HTML URL: http://www.sapdev.co.uk/webapps/web_htmlgui.htm
- [35] Sap Community Network. SAP GUI Family. Universal clients for accessing SAP systems



URL: <http://www.sdn.sap.com/irj/sdn/sap-gui>

[38] Sap Community Network. Update on the SAP GUI Family. URL:

<http://www.sdn.sap.com/irj/sdn/sap-gui?rid=/library/uuid/d06db80d-ebf4-2a10-6b99-faa652c69d5c>

[39] Sap Community Network. Collaboration Workspace. URL:

<https://cw.sdn.sap.com/>

[40] Sap Service Marketplace. URL: <https://websmp106.sap-ag.de/>

FAKULTÄT FÜR INGENIEURWISSENSCHAFTEN